SNI 8473:2018

SNI

Standar Nasional Indonesia

Survei dan pemetaan tanah semidetail skala 1:50.000

ICS 35.240.70

Badan Standardisasi Nasional

Daftar isi

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) 8473:2018, *Survei dan pemetaan tanah semidetail skala 1:50.000* adalah SNI baru yang menetapkan prinsip umum tentang survei dan pemetaan tanah. SNI ini menjadi acuan dalam penyelenggaraan survei dan pemetaan tanah di Indonesia.

Survei dan pemetaan tanah adalah kegiatan penelitian tanah di lapangan dan laboratorium, mengacu pada petunjuk teknis klasifikasi bentuk lahan di Indonesia, pedoman pengamatan tanah di lapangan, dan klasifikasi tanah nasional serta padanannya menurut taksonomi tanah dari United States Department of Agriculture (USDA).

Survei dan pemetaan tanah menghasilkan peta tanah yang memberikan informasi tentang karakteristik dan klasifikasi tanah, bentuk lahan, bentuk wilayah, dan litologi/bahan induk yang terstandardisasi sehingga dapat dipahami, baik secara nasional maupun internasional, serta dapat dimanfaatkan untuk penyusunan peta tematik lain, termasuk untuk penyusunan peta kesesuaian lahan komoditas pertanian.

Untuk menghindari kesalahan dalam penggunaan dokumen, disarankan untuk menggunakan dokumen SNI yang dicetak dengan tinta berwarna. SNI ini dirumuskan oleh Komite Teknis 07-01, Informasi Geografi/Geomatika, melalui proses perumusan standar dan terakhir dibahas dalam rapat konsensus tanggal 11 September 2017 di Bali, yang dihadiri oleh perwakilan dari pemerintah, produsen, konsumen, pakar, dan institusi terkait.

Perlu diperhatikan bahwa beberapa unsur dari dokumen standar ini dapat berupa hak paten. Badan Standardisasi Nasional tidak bertanggung jawab untuk mengidentifikasi salah satu atau seluruh hak paten yang ada.

Pendahuluan

Pemetaan tanah dilakukan sejak zaman kolonial Belanda (1905—1942) untuk pengembangan tanaman perkebunan pada skala 1:250.000 sampai 1:1.000.000. Pada periode 1945—1975 dimulai dengan pemetaan tanah skala lebih besar (1:100.000 sampai 1:50.000) untuk penyediaan lahan pertanian, transmigrasi, perkembangan kota dan infrastruktur, kawasan industri, dan pengamanan kawasan hutan. Selanjutnya pada periode 1975—1990, pemetaan tanah skala 1:50.000 diarahkan untuk penyiapan lahan permukiman transmigrasi, sedangkan pemetaan tanah skala 1:250.000 ditujukan untuk mendukung perencanaan tingkat provinsi, seperti *Land Resources Evaluation Project* (LREP) Part-I di Sumatra. Periode tahun 1990 hingga sekarang, selain untuk menyelesaikan pemetaan tanah skala 1:250.000, pemetaan tanah juga diarahkan pada skala 1:50.000 untuk memperbaiki dan meningkatkan perencanaan di tingkat kabupaten, seperti proyek LREP II.

Dalam kaitan dengan kegiatan pemetaan tanah, UU No.4/2011 tentang Informasi Geospasial dan Kebijakan Satu Peta (*One Map Policy)* telah mewajibkan seluruh kementerian dan lembaga, termasuk Kementerian Pertanian melalui Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian untuk menggunakan satu sumber peta dasar (Peta Rupabumi Indonesia-RBI) yang diterbitkan oleh Badan Informasi Geospasial (BIG) untuk menyusun peta-peta tematik. Kebijakan tersebut diperkuat pula dengan Perpres No. 9 Tahun 2016 tentang Percepatan Pelaksanaan Kebijakan Satu Peta pada Tingkat Ketelitian Peta Skala 1:50.000. dalam Lampiran Perpres No.9 tahun 2016 tersebut, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian, Kementerian Pertanian ditunjuk sebagai wali data tanah.

Keandalan dan keseragaman data dan informasi yang dikumpulkan di lapangan serta penyajiannya dalam bentuk laporan naskah ataupun peta-peta sangat mendukung keberhasilan perencanaan pembangunan nasional di setiap sektor.

Perlu diperhatikan bahwa beberapa unsur dari dokumen standar ini berupa hak paten seperti yang tercantum dalam:

1. Pasal 2.15 dan Pasal 3 mengenai Petunjuk Teknis Pedoman Survei dan Pemetaan Tanah Tingkat Semi Detail Skala 1:50.000
2. Pasal 3.1.2 mengenai Pedoman Klasifikasi Bentuk Lahan (*Landform*) Indonesia untuk Pemetaan Tanah
3. Pasal 3.2 mengenai Pedoman Pengamatan Tanah di Lapangan
4. Pasal 3.2.2 butir 2.d mengenai Petunjuk Teknis Klasifikasi Tanah Nasional

Pemegang hak paten berikut

Nama pemegang hak paten : Prof. Dr. Dedi Nursyamsi, M.Agr.
Alamat : Jl. Tentara Pelajar No.12, Kampus Penelitian Pertanian Cimanggu, Bogor, Jawa Barat 16114

Telah meyakinkan Badan Standardisasi Nasional bahwa bersedia memberikan izin penggunaan hak paten tanpa dikenai biaya.

Perlu diperhatikan bahwa beberapa unsur dari dokumen standar ini mungkin menjadi subjek hak paten selain yang telah teridentifikasi di atas. Badan Standardisasi Nasional tidak bertanggung jawab untuk pengidentifikasian salah satu atau seluruh hak paten yang ada.

Survei dan pemetaan tanah semidetail skala 1:50.000

1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan metode survei dan pemetaan tanah skala 1:50.000 dengan menggunakan pendekatan fisiografis *(physiographic approach*).

2 Istilah dan definisi

Untuk tujuan penggunaan dokumen ini berlaku istilah dan definisi berikut.

2.1
basis data tanah
kumpulan data karakteristik tanah yang terstruktur, saling berhubungan, dan terintegrasi, baik tersimpan dalam media elektronik (sistem komputer) maupun media bukan elektronik

2.2
bentuk lahan
landform
bentukan alam di permukaan bumi akibat proses pembentukan secara geologi dan evolusinya, yang sangat erat kaitannya dengan iklim, litologi, stratigrafi, dan topografi

2.3
citra penginderaan jauh
gambaran sebagian atau seluruh permukaan bumi yang terekam oleh kamera atau sensor dari suatu jarak tertentu dengan metode penginderaan jauh

2.4
model elevasi digital
digital elevation model
DEM
data digital yang menggambarkan geometri dari bentuk permukaan bumi atau bagiannya yang terdiri atas himpunan titik-titik koordinat hasil pemercontohan (*sampling*) dari permukaan dengan algoritme yang didefinisikan pada permukaan tersebut

2.5
fisiografis
ilmu yang mempelajari wilayah berdasarkan segi fisik, yaitu deskripsi tentang genesis dan evolusi bentuk lahan, kondisi batuan induk/litologi, relief, dan iklim

2.6
karakteristik tanah
sifat tanah yang terdiri atas sifat morfologi (kedalaman, tebal dan susunan horizon, struktur, warna, drainase), fisika (tekstur), kimia (pH, kapasitas tukar kation, kejenuhan basa), serta mineral fraksi pasir dan fraksi liat

2.7
klasifikasi tanah
sistem penamaan tanah berdasarkan kesamaan dan kemiripan karakteristik tanah

2.8
lahan
bagian daratan dari permukaan bumi sebagai suatu lingkungan fisik yang meliputi tanah beserta segenap faktor yang memengaruhi penggunaannya seperti, iklim, relief, aspek geologi, dan hidrologi yang terbentuk, baik secara alami maupun akibat pengaruh manusia

2.9
litologi
pemerian atau pencirian batuan berdasarkan sifat fisik, antara lain warna, komposisi mineral, ukuran butir megaskopis atau mikroskopis

2.10
bentuk wilayah
keadaan suatu wilayah daratan di permukaan bumi ditinjau dari aspek lereng dan perbedaan ketinggian (antara pelembahan dan puncak setempat)

2.11
peta tanah
peta yang menggambarkan persebaran jenis tanah di suatu wilayah

CATATAN 1 Peta tanah memberikan suatu gambaran tentang batasan tanah yang dijumpai di suatu daerah, dan berbentuk poligon yang masing-masing mempunyai kumpulan sifat yang unik dan selalu berhubungan dengan bahan pembentuk, lingkungan, dan sejarahnya.

CATATAN 2 Pada peta tanah semidetail skala 1:50.000, delineasi ukuran minimum (*minimum size delineation*) yang dapat digambarkan ke dalam peta yaitu sebesar 0,4 cm^2 atau luasan minimum 10 ha.

2.12
satuan lahan
area lahan yang mempunyai kesamaan bentuk lahan, litologi, dan bentuk wilayah/relief

CATATAN Untuk kasus tertentu dimasukkan unsur penutup lahan.

2.13
satuan peta tanah
area lahan yang merupakan poligon dari peta tanah, lahan ini terdiri atas satu atau lebih jenis tanah yang mempunyai kualitas lahan dan karakteristik lahan tertentu dan berhubungan dengan keadaan lingkungan (topografi, iklim) dalam berbagai ukuran (luasan) yang dapat dibatasi (pada citra penginderaan jauh)

2.14
semidetail
informasi karakteristik dan sebaran tanah pada skala 1:50.000, yaitu jarak dua titik 1 cm di atas peta sama dengan jarak 500 m di permukaan bumi

2.15
survei dan pemetaan tanah
kegiatan penelitian tanah di lapangan dan laboratorium yang meliputi identifikasi, karakterisasi, dan klasifikasi tanah yang kemudian diolah secara sistematis sehingga diperoleh kesimpulan tentang keadaan tanah dan penyebarannya di suatu wilayah

2.16
tanah
benda alami yang terdiri atas padatan (bahan mineral dan bahan organik), cairan, dan gas, yang terbentuk di permukaan bumi dari hasil pelapukan bahan induk oleh interaksi faktor iklim, relief, organisme dan waktu, berlapis-lapis dan mampu mendukung pertumbuhan tanaman, sedalam 2 m atau sampai batas aktivitas biologi tanah

2.17
karakteristik lahan
sifat lahan yang dapat diukur atau diestimasi untuk keperluan penilaian kesesuaian lahan

2.18
fitur
abstraksi fenomena dunia nyata

2.19
ped
partikel-partikel tanah yang membentuk gumpalan atau blok dengan berbagai bentuk

2.20
plastisitas
plasticity
kemampuan massa tanah untuk dapat dibengkokan atau berubah bentuk apabila ditekan

2.21
Indeks Kekayaan Informasi
IKI
Suatu indeks yang menunjukan tingkat keandalan dan kelengkapan data/informasi peta tanah semidetail skala 1:50.000

3 Metode dan tahapan survei dan pemetaan tanah

Metode dan tahapan survei dan pemetaan tanah meliputi:

1) tahap persiapan dan pemrosesan data, termasuk persiapan pengumpulan data sekunder, peta pendukung, dan citra satelit, interpretasi bentuk lahan [2.2], serta penyusunan peta satuan lahan [2.12] berdasarkan informasi bentuk lahan [2.2] dan relief/bentuk wilayah [2.10];
2) tahap survei lapangan, mencakup kegiatan pralapangan yang terdiri atas penyusunan peta kerja yang berisi informasi rencana pengamatan di lapangan, persiapan alat survei, dan kegiatan survei lapangan untuk pengamatan dan pengambilan percontoh tanah yang akan dianalisis di laboratorium;
3) tahap pengolahan data, termasuk pengolahan data hasil survei, penyusunan basis data karakteristik & sifat tanah, analisis percontoh tanah di laboratorium terakreditasi, serta kontrol kualitas untuk menghasilkan Peta Tanah Sementara;
4) tahap evaluasi dan penyajian hasil, termasuk di dalamnya evaluasi dan korelasi peta tanah sementara berdasarkan hasil analisis percontoh tanah di laboratorium, penyajian peta tanah, serta penyajian informasi tentang kelengkapan data hasil survei dan pemetaan tanah berdasarkan Indeks Kekayaan Informasi (IKI).

Keseluruhan metode dan tahapan survei dan pemetaan tanah disajikan dalam bentuk diagram alir seperti yang tampak pada (Gambar 1).

Studi Pustaka

TAHAP PERSIAPAN DAN PEMROSESAN DATA

Citra Satelit Komposit Warna
Digital Elevation Model
Peta RupaBumi Indonesia (RBI)
Peta Geologi
Data Iklim
Kompilasi Data Tanah

Tumpang susun *layer* Citra dan DEM (Lampiran A)
Peta dasar dan DEM (Pasal 3.1.1)
Peta jenis litologi (Lampiran C)
Peta suhu dan curah hujan (Pasal 3.2.2 Poin 3)
Seleksi informasi yang dibutuhkan untuk penyusunan peta satuan lahan (Pasal 3.1.2)

Interpretasi visual bentuk wilayah dan lereng (Lampiran D)

Peta penutup lahan (jika diperlukan)

Interpretasi citra dan data tanah menggunakan sistem klasifikasi bentuk lahan (Lampiran B)

Peta hasil interpretasi: **Peta satuan lahan**

TAHAP SURVEY LAPANGAN

Rencana pengamatan tanah di lapangan Penentuan lokasi percontoh (Lampiran E)

Peta kerja (Pasal 3.1.3)

SURVEI LAPANGAN

Pengeboran, pembuatan minipit, dan profil Tanah (Lampiran F)
Pengamatan tanah di lapangan I (Lampiran G)
Pengamatan tanah di lapangan 2 (Lampiran H)
Pengambilan percontoh Tanah (Lampiran I)

TAHAP PENGOLAHAN DATA

Pengolahan data hasil survei (Lampiran J)
Analisis percontoh tanah di Laboratorium

Penyusunan basis data karakteristik, sifat tanah dan fisik lingkungan (Lampiran M)

Kontrol Kualitas

Penyusunan peta tanah sementara (Lampiran N)

TAHAP EVALUASI & PENYAJIAN

Hasil analisis percontoh tanah di Laboratorium (Lampiran K&L)

Evaluasi & Korelasi

Penyajian Peta (Lampiran O)

Hasil akhir: PETA TANAH SEMIDETAIL SKALA 1:50.000

Penyajian informasi kelengkapan data survei dan pemetaan tanah berdasarkan Indeks Kekayaan Informasi (IKI) - (Lampiran P)

Gambar 1 – Diagram alir metode dan tahapan survei dan pemetaan tanah

3.1 Persiapan survei tanah

3.1.1 Pengumpulan data dukung untuk penyusunan peta satuan lahan

Data utama yang harus digunakan dalam penyusunan peta satuan lahan terdiri atas:

1) citra penginderaan jauh (optis dan/atau radar), dengan resolusi spasial 30 m atau lebih tinggi;

2) model elevasi digital, ketelitian vertikal minimal 30 m untuk mendukung informasi lereng dan ketampakan topografi;
3) peta rupabumi Indonesia (RBI) skala 1:50.000 atau lebih besar untuk mendapatkan informasi peta dasar dan dem jika citra radar tidak tersedia;
4) peta geologi skala 1:100.000—1:250.000, untuk mendapatkan informasi jenis litologi;
5) data iklim, antara lain curah hujan dan suhu udara untuk mendapatkan informasi tingkat kebasahan (*wetness*) tanah lahan;
6) data tanah, didapatkan melalui hasil kompilasi informasi buku laporan, peta tanah yang tersedia, dan informasi lain mengenai tanah pada daerah yang dipetakan.

3.1.2 Penyusunan Peta Satuan Lahan

Peta satuan lahan disusun dengan menggunakan pendekatan fisiografis, dengan mempertimbangkan aspek fisik yang didapatkan dari genesis dan evolusi bentuk lahan, kondisi batuan induk/litologi, relief, dan iklim. Pendekatan fisiografis mencakup informasi grup/subgrup bentuk lahan, jenis litologi, bentuk wilayah/lereng, dan/atau tingkat kebasahan lahan yang diturunkan dari data iklim dan/atau citra.

Langkah awal untuk melakukan analisis satuan lahan dengan pendekatan fisiografis adalah dengan melakukan tumpang susun data citra penginderaan jauh, data litologi dari peta geologi, dan kontur dari peta RBI (atau DEM). Sebelum dilakukan proses tumpang susun, data penginderaan jauh optis disusun berdasarkan komposit warna semu yang menonjolkan fitur fisiografis. Citra komposit warna semu ini selanjutnya ditumpangsusunkan dengan citra DEM (jika data radar tersedia), untuk lebih menonjolkan fitur bentuk lahan pada wilayah yang memiliki variasi topografi beragam. Prosedur penyusunan komposit warna semu dan tumpang susun data penginderaan jauh dengan citra DEM disajikan pada Lampiran A.

Selanjutnya, citra satelit hasil tumpang susun tersebut digabungkan dengan data geologi/litologi dilakukan untuk menggali informasi klasifikasi bentuk lahan yang berkembang di daerah yang dipetakan. Hasil penggabungan kedua citra tersebut, kemudian ditumpangsusunkan kembali dengan data topografi/kontur dari peta RBI atau DEM untuk mendapatkan informasi relief/bentuk wilayah [2.10] pada setiap bentuk lahan [2.2] yang teridentifikasi di daerah yang dipetakan.

Proses interpretasi bentuk lahan secara fisiografis dilakukan melalui dua tahap, yaitu pertama, mengggunakan klasifikasi group bentuk lahan yang dibedakan atas: Aluvial (A), Marin (M), Fluvio-Marin (B), Gambut (G), Karst (K), Eolin (E),Tektonik (T), Vulkanik (V), dan Aneka (X). Selanjutnya, jika terdapat informasi lebih detail, tahap kedua dilakukan, dengan membedakan grup bentuk lahan menjadi subgrup bentuk lahan. Grup bentuk lahan diberi simbol berupa huruf besar, sedangkan subgrup bentuk lahan diberi simbol berupa angka Arab di belakang huruf besar. Prosedur interpretasi klasifikasi bentuk lahan mengikuti Lampiran B.

Informasi dan delineasi jenis litologi diperoleh dari peta geologi. Setiap jenis litologi diberi simbol huruf kecil. Apabila dalam satuan formasi geologi memiliki lebih dari satu jenis litologi, dipilih 2 jenis batuan yang pertama. Hasil interpretasi litologi harus diverifikasi dengan kondisi aktual di lapangan. Pengelompokan jenis litologi untuk penyusunan peta satuan lahan mengacu pada pengelompokan jenis litologi dan bahan induk, Lampiran C.

CONTOH Satu satuan formasi geologi disebutkan jenis litologi yang komposisinya terdiri dari batu pasir, batu lanau, napal, batu gamping, dan konglomerat, maka dipilih 2 jenis yang pertama, yaitu batu pasir (kasar) dan batu lanau (halus), dan diberi simbol fq.

Interpretasi relief/bentuk wilayah [2.10] lebih detail dapat dilakukan dari data kontur peta RBI dan DEM. Klasifikasi bentuk wilayah dan lereng mengacu pada Lampiran D.

Data tanah didapatkan melalui hasil kompilasi informasi buku laporan, peta tanah yang tersedia, dan informasi lain mengenai tanah pada daerah yang dipetakan. Basis data pada data tanah diseleksi sesuai dengan kebutuhan informasi saat pengamatan tanah di lapangan (Lampiran F dan G: Pedoman pengamatan tanah di lapangan)

3.1.3 Penyusunan peta kerja

Peta kerja adalah peta satuan lahan dilengkapi dengan rencana pengamatan lapangan. Rencana titik (*situs*) pengamatan tanah di lapangan harus disiapkan sebelum survei lapangan, dengan memperhatikan keberagaman satuan lahan dan aksesibilitas. Penentuan titik pengamatan menggunakan metode pengamatan sistem transek dilakukan pada daerah yang mempunyai sifat litologi yang bervariasi, sedangkan metode acak terpilih (*stratified random sampling*) dilakukan pada daerah yang mempunyai sifat litologi yang seragam. Rencana titik pengamatan diplotkan pada peta satuan lahan hasil interpretasi yang digunakan sebagai peta kerja. Area yang harus diamati dan divalidasi minimal 15% dari total wilayah yang dipetakan serta mewakili seluruh satuan lahan yang ada.

Penentuan titik pengamatan dan pengambilan percontoh tanah harus memperhatikan hal-hal sebagai berikut.

1. Mewakili daerah yang luas dari satu satuan lahan.
2. Tidak berada di perbatasan antara dua poligon.
3. Aksesibilitas dapat terjangkau.

3.1.4 Penyajian peta kerja

Peta kerja hasil interpretasi satuan lahan dilengkapi dengan legenda peta. Legenda peta disusun berdasarkan urutan berikut.

1. Nomor urut.
2. Simbol satuan lahan.
3. Uraian bentuk lahan.
4. Litologi.
5. Bentuk wilayah dan persentase lereng.
6. Luas tiap satuan lahan dalam hektare dan persentasenya.

Legenda peta ini selanjutnya diperbaiki berdasarkan hasil pengamatan lapangan dan data analisis laboratorium untuk penyusunan peta tanah. Contoh legenda peta satuan lahan hasil interpretasi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 – Contoh legenda peta analisis satuan lahan skala 1:50.000

Satuan Lahan		Uraian			Luas	
No.	Simbol	Bentuk lahan	Litologi	Bentuk wilayah/persen lereng	Ha	%
1	Af13.n	Dataran aluvial	Endapan halus	Agak datar (1—3)	1.245	20,89

Tabel 1 – Contoh legenda peta analisis satuan lahan skala 1:50.000 (2 dari 2)

Satuan Lahan		Uraian			Luas	
No.	**Simbol**	**Bentuk lahan**	**Litologi**	**Bentuk wilayah/persen lereng**	**Ha**	**%**
2	Tq11.r	Dataran tektonik	Batu pasir	Bergelombang (8—15)	2.850	47,82
3	Va31.u	Dataran vulkan tua	Vulkan andesit	Berombak (3—8)	1.865	31,29
Luas total					5.960	100,00

CONTOH Tq11.r: **T** = grup bentuk lahan tektonik; **q** = bahan induk batu pasir (kasar); **11** = subbentuk lahan dataran tektonik; **r** = bentuk wilayah bergelombang (lereng 8—15%).

3.2 Survei lapangan

3.2.1 Peralatan pendukung

Peralatan pendukung survei tanah adalah sebagai berikut.

1) Peralatan untuk pengamatan tanah di lapangan:
   - bor tanah mineral,
   - bor tanah gambut tipe standar;
   - *global navigation satellite system* (GNSS) untuk menentukan posisi koordinat di lapangan;
   - buku warna tanah (*munsell soil color chart);*
   - kompas untuk mengetahui arah mata angin;
   - alat pengukur kemiringan lereng;
   - peralatan untuk mengukur ph tanah di lapangan;
   - cairan hidrogen peroksida (H_2O_2) 30% untuk mendeteksi adanya bahan sulfidik (pirit);
   - cairan asam klorida (HCl) 10% untuk mendeteksi adanya bahan kalsium karbonat/kapur ($CaCo_3$);
   - meteran baja atau meteran gulung untuk mengukur lapisan tanah dan ketebalan efektif tanah;
   - alat gali profil tanah (cangkul, sekop, linggis, dsb.);
   - kantong plastik dan label untuk percontoh tanah yang mewakili;
   - komputer/laptop untuk entri data dan analisis spasial, penyusunan peta-peta dan laporan.
2) Pedoman pengeboran, pembuatan minipit, dan profil tanah (Lampiran E).
3) Pedoman pengamatan tanah di Lapangan untuk mendeskripsi kondisi umum lokasi pengamatan tanah (Lampiran F).
4) Pedoman pengamatan tanah di lapangan untuk mendeskripsi sifat-sifat morfologi tanah (Lampiran G).
5) Pedoman pengambilan percontoh tanah di lapangan (Lampiran H).

3.2.2 Tahapan survei lapangan

Tahapan dalam survei lapangan dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Survei pendahuluan
   Survei ini bertujuan untuk memperoleh informasi dari pemerintah daerah setempat mengenai sumber daya lahan pertanian daerah yang akan dipetakan. Selain itu, dilakukan juga pengumpulan data dukung yang relevan, seperti informasi komoditas pertanian, iklim, jaringan jalan, tenaga kerja, sarana transportasi, dan tenaga daerah pendamping tim, serta penyelesaian administrasi.

2. Survei utama
   Survei ini terbagi atas tujuh tahapan sebagai berikut.
   a. Verifikasi dan perbaikan terhadap peta satuan lahan hasil interpretasi, untuk pengujian batas (delineasi) satuan lahan dan penamaannya, bentuk wilayah/lereng, serta informasi lainnya, seperti penggunaan lahan (sawah, tegalan, dan kebun campuran).
      Pengamatan sifat-sifat tanah dan lingkungan di lapangan, dengan persyaratan berikut
      i. Pendekatan sistem transek (topolitosekuen) dan/atau pemercontohan acak berstrata (*stratified random sampling*) pada satuan lahan yang mewakili.
      ii. Pengamatan tanah pada suatu titik/*situs* mencakup (a) pengeboran tanah, atau (b) penggalian minipit, atau (c) pembuatan profil tanah.
      iii. Pembuatan profil tanah pewakil (*representative soil profile*) dilakukan pada lokasi yang mewakili satuan tanah sampai kedalaman 150 cm. Jika kedalaman bahan induk kurang dari 150 cm, kedalaman profil tanah dapat dibuat lebih dangkal atau menyesuaikan kedalaman bahan induk.
      iv. Pengeboran, pembuatan minipit dan profil tanah untuk mendeskripsi sifat-sifat morfologi tanah disajikan pada Lampiran E.
      v. Pengamatan sifat-sifat morfologi tanah dan fisik lingkungannya di lapangan mengacu pada Lampiran F dan Lampiran G.
   b. Penetapan koordinat setiap titik pengamatan menggunakan GNSS (UTM dan/atau geografis) dan diplotkan pada peta satuan lahan hasil interpretasi skala 1:50.000. Semua data deskripsi hasil pengeboran, minipit, dan profil tanah di lapangan dicatat dalam formulir isian pengamatan lapang untuk selanjutnya dimasukkan ke dalam sistem basis data.
   c. Pengambilan percontoh tanah dilakukan pada setiap horizon dari profil tanah pewakil, minipit, atau pengeboran yang mewakili satuan tanah dari setiap satuan lahan. Percontoh tanah diberi label yang tidak mudah rusak dan sesuai dengan kode pengamatan tanah untuk selanjutnya dianalisis di laboratorium yang terakreditasi (Lampiran H).
   d. Penetapan klasifikasi tanah mengikuti Pedoman klasifikasi tanah (Lampiran I) yang mengacu pada sistem Klasifikasi Tanah Nasional sampai macam tanah, dan diberikan padanannya menurut sistem Taksonomi Tanah sampai tingkat subgrup.
   e. Pengentrian data pengamatan lapangan ke dalam sistem basis data tanah yang mengacu pada Lampiran F dan Lampiran G.
   f. Titik pengamatan tanah di lapangan diplot dalam peta satuan lahan hasil interpretasi yang akan digunakan untuk menyusun Peta Tanah. Penyajian peta tanah hasil survei mengikuti ketentuan pada Lampiran O.

3. Pengumpulan data tambahan
   Data iklim, terutama data curah hujan, suhu udara, dan kelembapan udara, dikumpulkan dari stasiun iklim yang ada di wilayah kabupaten atau kabupaten terdekat untuk periode pengamatan selama 5—10 tahun terakhir. Data iklim dapat berupa data spasial dan nonspasial. Jika tidak tersedia data iklim terbaru, dapat digunakan data lama yang masih relevan. Data iklim digunakan untuk menduga neraca air (periode deficit hingga surplus), pola tanam, menduga regim kelembapan

tanah dan regim suhu tanah, serta sebagai data dukung untuk klasifikasi tanah dan penilaian kesesuaian lahan untuk komoditas pertanian.

3.3 Pengolahan data hasil survei

3.3.1 Analisis percontoh tanah

Percontoh tanah sekitar (0,5—1,0) kg diambil dari setiap horizon dari profil tanah pewakil untuk dianalisis di laboratorium terakreditasi. Jenis analisis percontoh tanah terdiri atas analisis kimia standar dan khusus/tambahan yang disesuaikan dengan kebutuhan.

(a) Analisis standar meliputi:

i. Tekstur 3 fraksi (pasir, debu dan liat) dengan metoda pipet;
ii. Reaksi tanah atau pH (H_2O dan KCl) rasio 1:2,5;
iii. Karbon organik atau *C-organic* (Walkley and Black);
iv. Nitrogen (N) total (Kjeldahl);
v. Fosfor atau P_2O_5 total (ekstraksi HCl 25%);
vi. Kalium atau K_2O total (ekstraksi HCl 25%);
vii. Fosfor (P_2O_5) tersedia (ekstraksi Bray 1 untuk tanah masam pH<5,5 dan ekstraksi Olsen untuk tanah tidak masam, pH>5,5);
viii. Kation tertukarkan (Calsium-Ca, Magnesium-Mg, Kalium-K, Natrium-Na) ekstraksi NH_4OAc 1N pH 7 dan kejenuhan basa;
ix. Kapasitas Tukar Kation (KTK) tanah dalam ekstrak ammonium asetat pH 7 (NH_4OAc 1N pH 7);
x. Aluminium (Al) terekstraksikan (ekstraksi KCl 1N) untuk tanah masam pH <5,5.

(b) Analisis tambahan

Jenis analisis percontoh tanah tambahan diperlukan untuk mendukung dalam klasifikasi jenis-jenis tanah. Berikut adalah beberapa contoh analisis tambahan untuk menentukan suatu tanah dapat diklasifikasikan ke dalam jenis tanah tertentu.

i. Untuk tanah andosol (andisols) perlu analisis tambahan pH NaF, kadar aluminium (Al), besi (Fe), silikat (Si) dalam ekstraksi asam oksalat, retensi fosfor (P), dan mineral pasir.
ii. Untuk tanah mediteran (alfisols) perlu analisis KTK $BaCl_2$-TEA pH 8,2.
iii. Untuk tanah gambut (histosols) perlu tambahan analisis berat jenis (BD), kadar abu dan kadar serat.
iv. Untuk tanah yang berasal dari daerah yang relatif dekat dengan pantai yang umumnya mengandung pirit (tanah sulfat masam), perlu analisis kadar pirit dan daya hantar listrik (DHL).
v. Untuk tanah podsol perlu analisis kadar aluminium (Al) dan besi (Fe) dengan ekstraksi asam oksalat.
vi. Untuk tanah oksisol/lateritik perlu analisis mineral fraksi pasir dan kapasitas tukar kation (KTK) liat.

3.3.2 Penyusunan peta tanah sementara

Peta tanah sementara disusun berdasarkan hasil pengamatan tanah di lapangan, data deskripsi morfologi tanah disertai perbaikan dan penyempurnaan peta satuan lahan. Sistem klasifikasi setiap satuan lahan belum didukung hasil analisis percontoh tanah di laboratorium. Legenda peta tanah sementara disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 – Contoh legenda peta tanah sementara

No SPT	Satuan tanah	Proporsi	Bentuk lahan	Bahan induk	Relief (% lereng)	Luas	
						ha	%
1	**Gleisol Eutrik**, dalam, drainase terhambat, tekstur halus, agak masam (*Typic Endoaquepts*) **Gleisol Fluvik**, dalam, drainase terhambat, tekstur halus, agak masam (*Fluvaquentic Endoaquepts*)	D F	Dataran aluvial	Endapan liat	Agak datar (1—3)	1.245	20,89
2	**Kambisol Distrik**, dalam, drainase baik, tekstur sedang, masam (*Typic Dystrudepts*) **Podsolik Haplik**, dalam, drainase baik, tekstur halus, masam (*Typic Hapludults*)	D F	Dataran tektonik	Batu pasir	Bergelom-bang (8—15)	2.850	47,82
3	**Kambisol Oksik**, dalam, drainase baik, tekstur halus, masam (*Oxic Dystrudepts*)	P	Dataran vulkan tua	Tuf andesit	Berombak (3—8)	1.865	31,29
Luas total						5.960	100,0

3.3.3 Penyusunan basis data karakteristik dan sifat tanah

Data hasil pengamatan tanah di lapangan dan data analisis tanah laboratorium, baik data spasial maupun tabular disimpan (komputerisasi) dalam suatu basis data tanah. Basis data tanah terdiri atas 4 macam seperti berikut.

a. Data hasil pengamatan tanah di lapangan yang berupa *situs* (titik pengamatan) dan data morfologi tanah. Contoh keluaran uraian morfologi tanah disajikan pada Lampiran J.
b. Data hasil analisis tanah di laboratorium. Sebelum disimpan, data tersebut perlu diolah dan dilengkapi dengan ketebalan horizon tanah (dalam cm) dan sifat-sifat tanah yang dihitung dari data laboratorium tersebut, seperti KTK-liat, KTK-efektif, kelas tekstur, dan alkalinitas/ jumlah basa yang terkandung dalam air (nilai *exchangable sodium percentage*-ESP) atau *sodium adsorbtion ratio*-SAR. Contoh hasil analisis tanah di laboratorium tentang sifat fisika, kimia, dan mineral disajikan pada Lampiran K, dan contoh kriteria penilaian hasil analisis percontoh tanah disajikan pada Lampiran L.
c. Data spasial dan tabular dari titik pengamatan tanah dan peta tanah.
d. Naskah laporan dan lampirannya.

4 Penyajian hasil

4.1 Evaluasi dan korelasi

Evaluasi dan korelasi dilakukan untuk penyeragaman format isi peta, legenda peta, unsur-unsur satuan peta, penelaahan batas poligon satuan peta, reklasifikasi bentuk lahan, reklasifikasi tanah, dan penyelarasan data sifat tanah.

4.2 Penyusunan peta tanah final

Peta tanah disusun berdasarkan hasil pengamatan satuan lahan dan tanah yang diperoleh dari hasil pengamatan lapangan kemudian disempurnakan dengan hasil analisis percontoh tanah di laboratorium. Dalam penyusunan peta tanah, sebaran setiap grup bentuk lahan diberi warna tersendiri. Pewarnaan grup bentuk lahan disajikan pada Lampiran N. Peta tanah dilengkapi dengan legenda peta dengan urutan berikut.

1) Nomor urut satuan peta tanah (SPT).
2) Satuan tanah pada tingkat macam tanah dan padanannya menurut taksonomi tanah (Lampiran I), termasuk sifat-sifat fisika dan kimia tanah, serta proporsinya.
3) Satuan bentuk lahan.
4) Satuan bahan induk.
5) Satuan bentuk wilayah/lereng.
6) Luasan tiap SPT (dalam ha dan %).

Satuan tanah terdiri atas macam tanah, kedalaman tanah, drainase, tekstur, reaksi tanah (pH), kapasitas tukar kation (KTK) tanah, dan kejenuhan basa (KB). Satuan tanah pada setiap SPT dapat lebih dari satu macam tanah dan penyebarannya dinyatakan dalam proporsi, yaitu sangat dominan (P>75%), dominan (D = 50—75%), sedang (F = 25—49%), sedikit (M = 10—24%), dan sangat sedikit (T≤10%). Contoh legenda peta tanah semidetail disajikan pada Tabel 3. Penjelasan dan kriteria unsur-unsur satuan tanah tersebut disajikan dalam Lampiran M.

Tabel 3 – Contoh legenda peta tanah semidetail skala 1:50.000

No SPT	Satuan tanah	Proporsi	Bentuk lahan	Bahan induk	Relief (% lereng)	Luas	
						ha	%
1	**Gleisol Eutrik**, dalam, drainase terhambat, tekstur halus, agak masam, KTK tinggi, KB sedang (*Typic Endoaquepts*)	D	Dataran aluvial	Endapan liat	Agak datar (1—3)	1.245	20,89
	Gleisol Fluvik, dalam, drainase terhambat, tekstur halus, agak masam, KTK dan KB tinggi (*Fluvaquentic Endoaquepts*)	F					
2	**Kambisol Distrik**, dalam, drainase baik, tekstur sedang, masam, KTK sedang, KB rendah (*Typic Dystrudepts*)	D	Dataran tektonik	Batupasir	Bergelom-bang (8—15)	2.850	47,82

	Podsolik Haplik, dalam, drainase baik, tekstur halus, masam, KTK dan KB rendah (*Typic Hapludults*)	F					
3	**Kambisol Oksik**, dalam, drainase baik, tekstur halus, masam, KTK dan KB rendah (*Oxic Dystrudepts*)	P	Dataran volkan tua	Tuf andesit	Berombak (3—8)	1.865	31,29
	Luas total					5.960	100,0

Peta tanah ditumpangsusunkan dengan peta RBI skala 1:50.000 dan batas wilayah kabupaten. Desain tata letak dan format peta yang akan dicetak dilengkapi dengan judul, legenda peta, peta indeks lokasi bersangkutan, koordinat geografis/UTM, institusi pelaksana, dan institusi penerbit peta. Format tata letak peta tanah skala 1:50.000 disajikan pada Lampiran O.

5 Indeks Kekayaan Informasi (IKI)

Peta tanah hasil survei dan pemetaan tanah di berbagai wilayah memiliki tingkat kelengkapan keandalan informasi yang beragam. Keandalan dan kelengkapan informasi yang disajikan pada peta tanah dinyatakan dengan Indeks Kekayaan Informasi/IKI (*richness of data source*). IKI diperlukan bagi pemegang kebijakan pemanfaatan sumberdaya lahan dan pengguna lain untuk melengkapi data dari sumber lainnya bila diperlukan.

Indikator yang digunakan untuk menentukan IKI:

a) sumber data yang digunakan untuk menyusun peta,
b) data analisis percontoh tanah di laboratorium, dan
c) data observasi/validasi lapangan.

IKI menunjukan keandalan dan kelengkapan data/informasi hasil survei dan pemetaan tanah. Tingkat keandalan dan kelengkapan informasi Peta tanah Semidetail skala 1:50.000 disajikan pada Lampiran P.

Lampiran A
(normatif)
Pemrosesan data penginderaan jauh

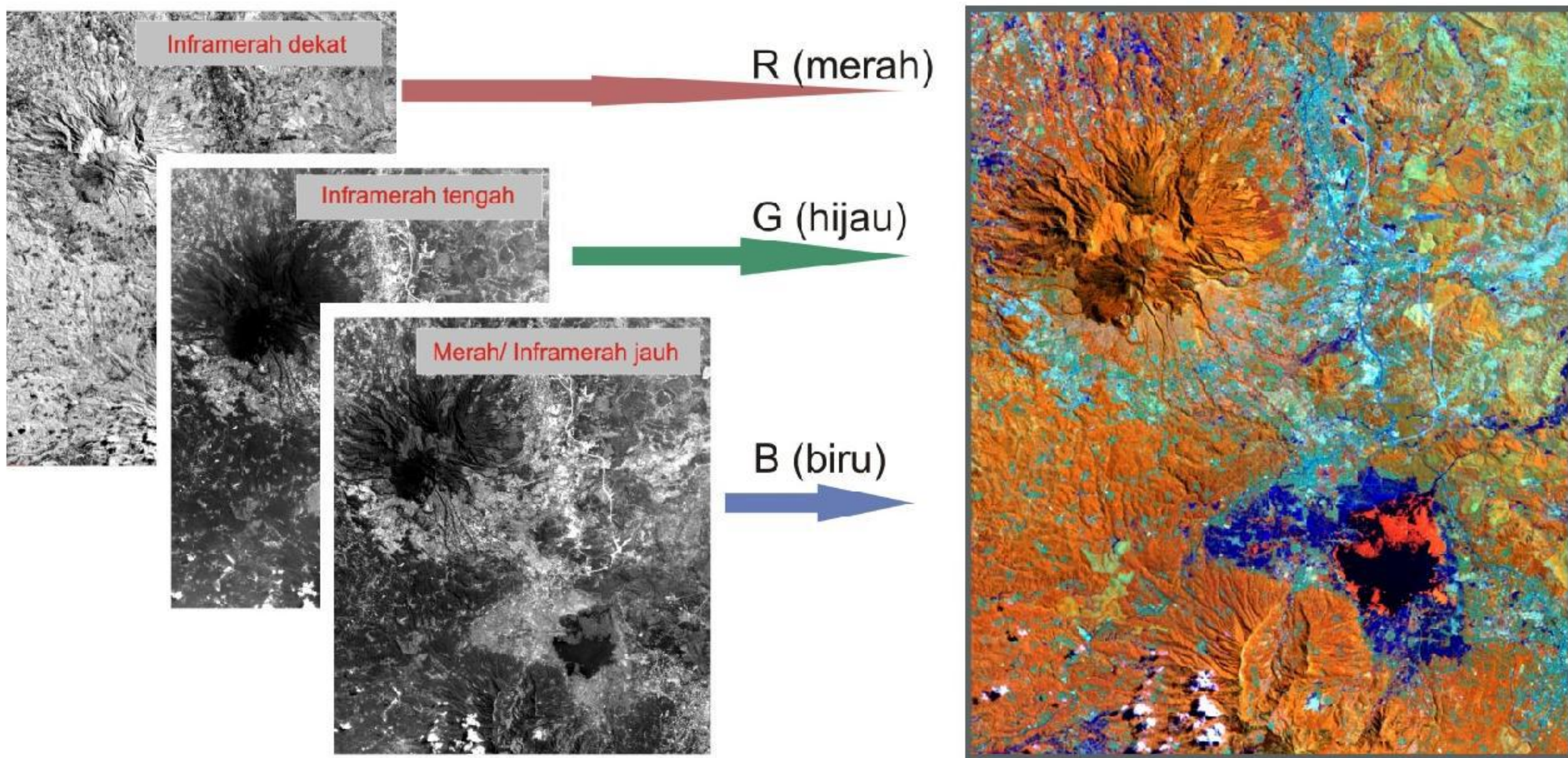
Pemrosesan data penginderaan jauh dilakukan sebagai bagian tahapan persiapan untuk menyiapkan citra komposit warna semu dengan ketampakan topografi yang jelas. Pemrosesan mencakup penyusunan citra komposit warna semu dan ditumpangsusunkan dengan layer citra DEM. Citra komposit ini digunakan untuk bahan interpretasi bentuk lahan.

A.1 Prosedur penyusunan komposit warna semu

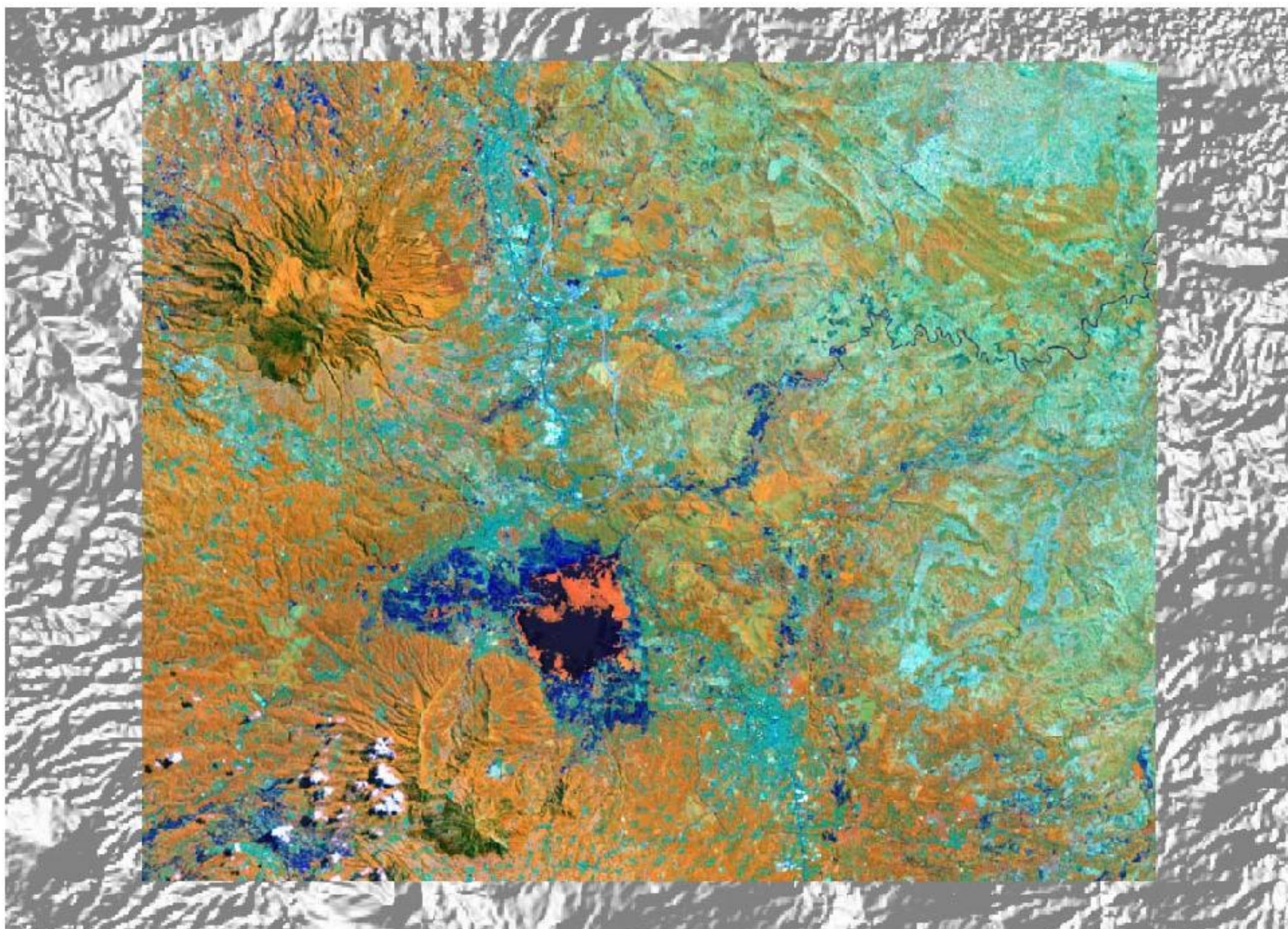
Kombinasi saluran (*band*) yang tepat pada tampilan citra penginderaan jauh menentukan tingkat keberhasilan interpretasi bentuk lahan. Saluran citra penginderaan jauh komposit warna semu yang umum digunakan dalam pemetaan bentuk lahan adalah komposit warna semu standar (*standard false colour*) yang tersusun atas inframerah dekat, yang diberi warna merah (*Red–R*); inframerah tengah, yang diberi warna hijau (*Green-G*); dan merah atau inframerah jauh, yang diberi warna biru (*Blue-B*). Tabel A.1 memberikan contoh untuk memilih kombinasi saluran tersebut.

Tabel A.1 – Contoh kombinasi saluran panjang gelombang Untuk menampilkan citra komposit warna semu

Pewarnaan	Kombinasi saluran/komposit berdasarkan batas panjang gelombang (µm)			Keterangan
	R	G	B	
Komposit 1	0,7–0,9 (inframerah dekat)	1,5–1,7 (inframerah tengah)	0,6–0,7 (merah)	Panjang gelombang saluran bervariasi pada setiap citra PJ yang berbeda. Pemilihan kombinasi saluran tergantung pada tingkat kompleksitas dan dominasi bentuklahan area pengamatan
Komposit 2	0,7–0,9 (inframerah dekat)	1,5–1,7 (inframerah tengah)	2,0–2,3 (inframerah jauh)	

Proses penyusunan citra komposit warna semu menggunakan perangkat lunak pemrosesan citra atau sistem informasi geografi (SIG) yang sudah umum digunakan di bidang pemrosesan citra penginderaan jauh.

Gambar A.1 – Contoh penyusunan citra komposit warna semu untuk bahan interpretasi bentuk lahan

A.2 Tumpangsusun *layer* citra penginderaan Jauh dan DEM

Citra komposit warna semu selanjutnya ditumpangsusunkan dengan data DEM yang sudah disiapkan dalam format citra *hill shade/ shaded relief* dan merupakan *layer* tersendiri. Proses tumpangsusun *layer* ini dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak pemrosesan citra digital atau system informasi geografi (SIG) yang sudah umum digunakan di bidang pemrosesan citra penginderaan jauh. Hasil proses ini berupa peta citra ketampakan 2 dan/ atau 3 dimensi yang menonjolkan ketampakan topografinya untuk mendukung proses interpretasi relief/ bentuk wilayah dan lereng dalam menentukan kelas bentuklahan.

Gambar A.2 –Contoh citra hasil tumpang susun *layer* citra komposit warna semu dan citra DEM

Lampiran B
(normatif)
Pedoman klasifikasi bentuk lahan Indonesia untuk pemetaan tanah semidetail (skala 1:50.000)

Lampiran ini berisi pedoman klasifikasi bentuk lahan Indonesia dengan menggunakan pendekatan fisiografis. Pedoman ini mencakup informasi tentang hierarki dan struktur legenda bentuk lahan, klasifikasi grup bentuk lahan, cara mengindentifikasi grup bentuk lahan, serta pembagian bentuk lahan menjadi subgrup, unit, dan subunit bentuk lahan.

B.1 Hierarki dan struktur legenda bentuk lahan

Legenda adalah sistem hierarki yang bersifat terbuka, yang cara identifikasinya dimulai dari level tertinggi hingga terendah. Jika informasinya terbatas, pembagian level yang lebih detail tidak perlu dilakukan.

Tabel B.1 – Hierarki level pada pedoman klasifikasi bentuk lahan

No.	Level	Kategori
1.	Proses geomorfik dan bahan induk	Grup Bentuk lahan Utama
2.	Relief/*moulding*/bentukan khas	Subgrup Bentuk lahan
3.	Bentuk wilayah	Unit Bentuk lahan
4.	Vegetasi alami, salinitas, bentuk lereng	Subunit Bentuk lahan

CATATAN Level 4 jika diperlukan (pilihan)

CONTOH ***Kategori 1*** **Grup Aluvial**

A* : Grup Bentuk lahan Aluvial (Bentuk lahan berdasarkan proses geomorfik dan bahan induk)
Contoh: Af, Grup Bentuk lahan Aluvial dari bahan induk endapan halus (liat, debu)

Kategori 2

A*.1 : Subgrup Bentuk lahan Aluvial: Lahan Aluvial

Kategori 3

A*.1.1 : Unit Bentuk lahan Aluvial: Dataran Banjir
A*.1.1.1 : Dataran Banjir pada sungai braiding
A*.1.1.2 : Dataran Banjir pada sungai meander

Kategori 4

A*.1.1.2.1 : Subunit Bentuk lahan Aluvial: Tanggul sungai
A*.1.1.2.2 : Subunit Bentuk lahan Aluvial: Rawa Belakang

Kategori 1 **Grup Tektonik/Struktural**

T* : Grup Bentuk lahan Tektonik/Struktural (Bentuk lahan berdasarkan proses geomorfik dan bahan induk)
Contoh: Tq, Grup Bentuk lahan Tektonik/Struktural dengan bahan induk batuan sedimen masam kasar (batu pasir)

Kategori 2

T*.1 : Subgrup Bentuk lahan Tektonik/Struktural: Plato

Kategori 3

T*.1.1 : Unit Bentuk lahan Tektonik/Struktural: Punggung

T*.1.2 : Unit Bentuk lahan Tektonik/Struktural: Gawir

Pada kategori satu, struktur legenda didasarkan pada grup bentuk lahan dan litologi. Kategori kedua menggunakan relief atau bentukan khusus. Pembagian selanjutnya (kategori tiga) didasarkan atas morfologi (bentuk wilayah), dan pada kategori empat berdasarkan lereng, salinitas, atau vegetasi alami (hanya pada grup khusus, yakni grup marin). Untuk grup aluvial, marin, fluvio-marin, dan gambut, pembagian selanjutnya menggunakan bentukan/ciri khasnya masing-masing.

B.2 Grup bentuk lahan

Dalam klasifikasi, bentuk lahan dibedakan menjadi 9 grup terdiri atas 8 grup utama dan 1 grup aneka (lain-lain). Pembagian selanjutnya dibedakan ke dalam subgrup dan kategori yang lebih rendah. Sembilan grup bentuk lahan tersebut disajikan pada Tabel B.2.

Tabel B.2 – Grup bentuk lahan

No	Grup bentuk lahan	Simbol
1.	Aluvial	A
2.	Marin	M
3.	Fluvio-marin	B
4.	Gambut	G
5.	Eolin	E
6.	Karst	K
7.	Vulkanik	V
8.	Tektonik	T
9.	Aneka/lain-lain	X

Bentuk lahan yang mengalami perubahan akibat aktivitas penambangan sehingga sudah terjadi kerusakan lahan diberi simbol seperti pada contoh berikut.

CONTOH Tq. 1.1.u.X41: Dataran tektonik, bahan induk batupasir, lereng berombak, bekas tambang batubara (X41)

B.3 Identifikasi dan definisi grup bentuk lahan

Aluvial (A)

Bentuk lahan muda (resen dan subresen) yang terbentuk dari aktivitas danau purba, proses fluviatil (aktivitas sungai), koluvial (karena gaya gravitasi), atau gabungan dari proses fluviatil dan koluvial.

Marin (M)

Bentuk lahan yang terbentuk oleh proses marin, baik proses yang bersifat konstruktif (pengendapan) maupun destruktif (abrasi). Daerah yang terkena pengaruh air asin atau payau diindikasikan mempunyai Daya Hantar Listrik (DHL) minimal >2 dS.

Fluvio-Marin (B)

Bentuk lahan yang terbentuk oleh gabungan proses fluvial dan marin. Keberadaan bentuk lahan ini dapat terbentuk pada lingkungan laut (berupa delta) ataupun di muara sungai yang terpengaruh langsung oleh aktivitas laut.

Gambut (G)

Bentuk lahan yang terbentuk di daerah rawa, baik rawa pedalaman maupun di daerah dataran pantai, dengan akumulasi bahan organik yang cukup tebal (lebih dari 50 cm). Bentuk lahan ini dapat berupa kubah gambut (*dome*) maupun bukan kubah.

Eolin (E)

Bentuk lahan yang terbentuk oleh proses pengendapan bahan halus (pasir, debu) yang terbawa angin.

Karst (K)

Bentuk lahan yang terbentuk dari batu gamping keras dan masif, serta batu gamping koral (yang telah mengalami pengangkatan), melalui proses pelarutan oleh air hujan dengan keadaan topografi tidak teratur, dicirikan oleh adanya sungai bawah tanah, gua berstalaktit dan berstalagmit, *sinkhole*, *doline*, *ovala*, *polje*, dan menara karst.

Vulkanik (V)

Bentuk lahan yang terbentuk oleh aktivitas vulkanik/gunung berapi. Bentuk lahan ini dicirikan dengan adanya bentukan kerucut vulkan (vulkan muda), aliran lahar, lava, ataupun wilayah yang merupakan akumulasi bahan vulkanik (dataran, *infilled river valley*, dan kipas vulkan), atau sebaliknya jalur sungai *incised river valley*. Vulkan tua yang telah mengalami erosi, sudah tidak jelas pusat erupsinya dan kelerengannya masih termasuk dalam grup bentuk lahan ini.

Tektonik dan Struktural (T)

Bentuk lahan yang terbentuk sebagai akibat dari proses tektonik (*orogenesis* dan *epirogenesis*) berupa proses angkatan, lipatan dan/atau patahan. Umumnya bentuk lahan ini mempunyai bentukan khas yang ditentukan oleh proses-proses tersebut dan karena sifat litologinya (struktural, stratifikasi, dan kekerasan batuannya).

Aneka Bentuk (X)

Bentukan alam atau hasil kegiatan manusia yang tidak termasuk dalam grup yang telah diuraikan di atas dan tidak digunakan untuk membedakan kelas tanah, misalnya lahan rusak akibat penambangan, singkapan batuan, gawir (*escarpment*), wilayah sangat berbatu (*very stony lands*), badan air, dan permukiman.

B.4 Subgrup, unit, dan subunit bentuk lahan

Pembagian lebih lanjut dari tiap-tiap grup bentuk lahan adalah sebagai berikut.

I. Grup Aluvial (A)

A*.1 Lahan Aluvial
Daerah yang terbentuk oleh proses fluvial dari bahan endapan sungai, biasanya berlapis-lapis (terstratifikasi) dengan tekstur beragam, dicirikan oleh adanya kerikil/ batu yang bentuknya membulat.

A*.1.1 Dataran Banjir
Bagian dari lembah sungai yang berbatasan dengan aliran sungai secara

periodik tergenang banjir

A*.1.1.1 Dataran Banjir pada Sungai Braiding
Daerah sepanjang sungai dengan banyak alur yang dipisahkan oleh gosong/gundukan. Pola braiding terjadi karena muatan (bahan-bahan kasar yang terangkut) melampaui kapasitas angkut air sungainya. Biasanya alur-alur tersebut membentuk pola drainase *anastometik.*

A*.1.1.2 Dataran Banjir pada Sungai Meander
Daerah sepanjang sungai dengan bentuk aliran yang berkelok-kelok, biasanya terdapat di wilayah datar dengan kecepatan arus relatif lambat

A*.1.1.2.1 Tanggul sungai (*Levee*)
Tanggul/punggung memanjang di pinggir kanan-kiri aliran sungai yang terdiri atas bahan endapan yang relatif kasar

A*.1.1.2.2 Rawa belakang (*Backswamp*)
Bagian rendah dari dataran banjir yang terletak di belakang tanggul sungai, biasanya tergenang air dan tersusun oleh bahan halus (karena luapan banjir lambat mengakibatkan bahan yang diangkut lebih halus).

A*.1.1.2.3 Bekas tasik sungai (*Oxbow Lake, Meander Scar*)
Bagian dari bekas sungai meander yang telah tertutup/terisi oleh bahan-bahan endapan baru. (Tasik sungai adalah bagian dari bekas sungai *meander* yang masih terisi air dan dapat terisi oleh endapan liat dan/atau bahan organik).

A*.1.1.2.4 Beting pasir sungai (*Point bar*)
Bagian dalam dari lengkungan meander, diendapkan bahan secara periodik yang makin lama makin melebar. Biasanya terdiri atas bahanberpasir atau berdebu.

A*.1.1.2.5 Gosong pasir (*Sand bar*)
Bahan berpasir yang diendapkan di dalam aliran sungai, kemudian muncul ke permukaan

A*.1.1.2.6 *Meander scar*
Daerah-daerah bekas *meander* yang terisi bahan-bahan endapan

A*.1.1.2.7 Bekas aliran sungai lama
Bekas aliran sungai *meander* yang telah terisi bahan endapan

A*.1.1.2.8 Jalur *meander*
Daerah sepanjang sungai *meander* dengan batas pinggir pada ujung-ujung lengkung luar. Biasanya dicirikan oleh adanya bekas-bekas aliran sungai lama.

A.1.1.3 Dataran banjir pada sungai lurus.
Daerah di sepanjang sungai yang tidak membentuk *meander.*

A*.1.1.3.1 Tanggul sungai (*Levee*)
Tanggul/punggung memanjang di pinggir kanan-kiri aliran sungai yang terdiri atas bahan endapan yang relatif kasar tanggul/punggung memanjang di pinggir kanan-kiri aliran sungai yang terdiri atas bahan endapan yang relatif kasar

A*.1.1.3.2 Rawa belakang (*Backswamp*)
Bagian rendah dari dataran banjir yang terletak di belakang Tanggul Sungai, biasanya tergenang air dan tersusun oleh bahan halus (karena luapan banjir lambat mengakibatkan bahan yang diangkut lebih halus).

A*.1.1.3.3 Bekas aliran sungai lama
Bekas aliran sungai lurus yang telah terisi bahan endapan.

A*.1.2 Teras Sungai
Bekas dataran banjir yang tidak lagi terkena banjir periodik. Aliran sungai sudah pindah ke bagian yang lebih rendah karena proses pengikisan (*incised, eroded*). Teras Sungai tidak selalu harus kontinu di sepanjang sungai, tetapi dapat juga putus-putus. Teras sungai bisa terjadi bertahap/bertangga (atas-bawah). Teras paling bawah umumnya masih kontinyu di sepanjang kanan-kiri sungai, dan lebih muda dari pada teras yang ada di atasnya. Stratifikasi bahan yang diendapkan sudah tidak begitu jelas, tetapi masih dikenali dengan adanya endapan batu kerikil-kerakal dengan bentuk membulat, yang mencirikan adanya proses fluviasinya.

A*.1.2.1 Teras Atas
Teras sungai yang terletak paling atas dari teras lainnya

A*.1.2.2 Teras Tengah
Teras sungai yang terletak di bagian tengah antara Teras Atas dan Teras Bawah

A*.1.2.3 Teras Bawah
Teras sungai yang terletak paling bawah di atas dataran banjir yang ada sekarang.

CATATAN 1 Apabila teras sungai tidak dapat dipisahkan lebih lanjut, maka cukup dinamakan Teras Sungai.

CATATAN 2 Jika hanya dapat dipisahkan menjadi 2 bagian, maka disebut Teras Atas dan

Teras Bawah.

A*.1.3 Dataran aluvial
Dataran luas yang terbentuk karena pengendapan bahan aluvial oleh air, terdiri atas lumpur, pasir, kerikil. Bentuk lahan ini umumnya termasuk agak tua (*subresen*) dan sungai yang membentuk wilayah ini sudah tidak jelas.

A*.1.4 Dasar lembah
Daerah lembah yang luasannya relatif sempit, terletak diantara dua tebing di kanan-kirinya.

A*.1.5 Jalur aliran
Daerah sepanjang aliran sungai di wilayah yang relatif datar dan tersusun oleh bahan-bahan baru dari sungai tersebut, yang umumya berlapis-lapis.

A*.1.6 Delta danau
Delta sungai yang terbentuk di danau

CATATAN Pembagian selanjutnya untuk A*.1.2.1; A*.1.2.2; A*.1.2.3; A*.1.3 s.d. A*.1.6 berdasarkan bentuk wilayah/lereng.

A*.2 Lahan aluvio-koluvial
Lahan agak datar sampai landai terbentuk karena proses fluvial dan koluvial (gravitasi) di antara bukit-bukit, kaki bukit atau gunung.

A*.2.1 Kipas aluvial
Daerah endapan fluvio-koluvial berbentuk kipas yang terjadi karena aliran dari wilayah pegunungan/perbukitan yang terdapat alur sungai. Aliran melalui celah sempit di daerah pelembahan atau pinggir dataran dengan membawa bahan kasar yang cukup banyak.

A*.2.1.1 Kepala kipas
Kipas aluvial bagian atas yang berdekatan dengan daerah pegunungan/perbukitan tempat keluarnya aliran, tersusun dari bahan kasar.

A*.2.1.2 Bagian tengah kipas
Kipas aluvial bagian tengah, tersusun dari bahan kasar dan sedang.

A*.2.1.3 Kaki kipas
Kipas aluvial bagian bawah, tersusun dari bahan halus dan sedang.

A*.2.1.4 Gabungan kipas alluvial
Beberapa kipas aluvial kecil yang menjadi satu tidak terpisahkan.

A*.2.2 Lahan koluvial
Daerah yang terbentuk dari bahan koluvial (pecahan batuan dan tanah) di lereng bawah dan kaki lereng bukit/pegunungan, diendapkan karena erosi dan gravitasi dari bagian atas.

A*.2.2.1 Dataran koluvial
Lahan koluvial dengan relief relatif datar di kaki lereng atau *piedmont* tanpa bentuk tertentu

A*.2.2.2 Kipas koluvial
Lahan koluvial berbentuk kipas, terletak pada kaki lereng dari perbukitan/pegunungan

A*.2.2.3 Lereng koluvial
Lahan koluvial yang terbentuk di bagian lereng suatu perbukitan/pegunungan tanpa bentuk tertentu.

A*.2.3 Dataran antar perbukitan/pegunungan
Daerah relatif datar antara perbukitan/pegunungan, tanpa aliran sungai yang relatif besar dan terbentuk oleh proses aluvio-koluviasi.

Pembagian selanjutnya untuk A*.2.1.1 s/d A*2.1.4, A*.2.2.1 s/d A*2.2.3, dan A*.2.3 berdasarkan bentuk wilayah/lereng.

A*.3 Basin/rawa alluvial
Daerah rendah (basin) di mana air disekitarnya mengalir ke tempat tersebut

A*.3.1 Dataran danau (*Lacustrine plain*)
Daerah cekung terisi bahan sedimen halus yang diendapkan di lingkungan danau yang kemudian muncul karena penurunan permukaan air danau atau pengangkatan daratan.

A*.3.2 Basin tertutup (tanpa danau, relatif sempit)
Daerah cekung terisi bahan sedimen halus, yang airnya berasal dari air hujan dan tidak mempunyai jalur keluar (*outlet*) atau sempit. Air penuh pada musim hujan dan surut atau mengering pada musim kemarau akibat evapotranspirasi.

A*.3.3 Depresi aluvial/rawa lebak
Daerah cekung di mana air menggenang pada musim hujan dan surut pada musim kemarau, terjadi pengendapan bahan-bahan kasar dan halus karena adanya aliran air masuk dan keluar.

A*.3.3.1 Rawa lebak pematang (dangkal)
Rawa lebak bagian pinggir/pematang, yang mengering pada awal musim kering

A*.3.3.2 Rawa lebak tengahan
Rawa lebak bagian tengah yang tidak tergenang pada pertengahan musim kering

A*.3.3.3 Rawa lebak dalam
Rawa lebak bagian dalam yang tetap tergenang pada puncak musim kering.

II. Grup Marin (B)

M*.1 Pesisir
Daerah peralihan antara darat dan laut yang terbentuk karena endapan gelombang laut, baik dari bahan pengikisan tebing maupun dari bahan-bahan yang terbawa aliran sungai ke laut.

M*.1.1 Punggung dan cekungan pesisir
Bentukan tanggul/punggung dan cekungan pantai, sejajar dengan garis pantai, yang secara tipikal terbentuk oleh aktivitas ombak laut

M*.1.1.1 Punggung dan cekungan pesisir resen (muda)
Punggung dan cekungan pesisir yang bahan endapannya "muda" dan dijumpai di daerah pantai

M*.1.1.2 Punggung dan cekungan pesisir subresen (tua)
Punggung dan cekungan pesisir yang bahan endapannya "tua" dan dijumpai di lebih ke pedalaman.

M*.1.2 Pesisir pasir
Pesisir pantai yang bahannya didominasi oleh fraksi pasir

M*.1.3 Pesisir lumpur
Pesisir pantai yang bahannya didominasi oleh fraksi lumpur atau lebih halus

M*.1.4 Beting pantai penghalang
Bentukan tanggul/punggung pantai, berupa bahan pasir dan/atau lumpur, yang secara tipikal terbentuk oleh aktivitas ombak laut, yang lambat laun berfungsi sebagai penghalang (*barrier*) terhadap ombak laut.

M*.1.4.1 Pasir dan lumpur penghalang
Beting pasir/lumpur pantai agak jauh dari garis pantai (*off shore*) memanjang sejajar garis pantai dan muncul lebih luas pada saat pasang rendah (surut).

M*.1.4.2 *Tombolo*
Beting pasir yang menghubungkan suatu pulau (kecil) dengan pulau utama.

M*.1.4.3 *Spits*
Beting pasir penghalang yang menghubungkan pantai pada satu ujung dengan bentuk melengkung.

M*.1.5 Laguna
Danau air asin atau payau di antara pasir penghalang dan daratan

M*.2 Dataran pasang surut (*Tidal Flats*)
Daerah rawa-rawa sepanjang pantai yang dipengaruhi secara langsung oleh pasang surut air laut

M*.2.1 Dataran pasang surut pasir
Daerah pesisir sepanjang pantai yang terdiri atas bahan endapan pasir dan dipengaruhi pasang surut ait laut

M*.2.2 Dataran pasang surut lumpur (*mud flat*)
Daerah pesisir sepanjang pantai yang terdiri atas bahan berlumpur dan dipengaruhi pasang surut ait laut, umumnya terbuka atau vegetasi mangrove jarang (sangat muda)

M*.2.3 Dataran pasang surut *marshy*
Daerah pesisir sepanjang pantai yang terdiri atas bahan berlumpur dan dipengaruhi pasang surut ait laut dengan vegetasi utama rumput atau semak.

M*.2.4 Dataran pasang surut mangrove
Daerah pesisir sepanjang pantai yang terdiri atas bahan berlumpur dan dipengaruhi pasang surut ait laut dengan vegetasi mangrove

M*.2.5 Rawa belakang pasang surut
Daerah rendah di belakang *mudflat* atau tanggul pantai yang dipengaruhi pasang surut ait laut

M*.3 Teras marin
Dataran pantai yang terangkat. Bahan penyusun terdiri atas endapan laut yang tidak kukuh dan lepas.

M*.3.1 Teras marin resen
Bahan penyusun terdiri atas bahan endapan marin resen

M*.3.2 Teras marin subresen
Bahan penyusun terdiri atas bahan endapan marin subresen, yang posisinya lebih ke pedalaman dan tererosi

M*.4 Terumbu karang
Terumbu karang adalah massa batu gamping/batu karang di pinggir laut yang terjadi akibat pengangkatan.

M*.4.1 Karang pinggir
Terumbu karang yang satu ujungnya menyambung dengan daratan dan ujung lainnya memanjang ke laut

M*.4.2 Karang penghalang
Terumbu karang berbentuk memanjang dan berada di depan daratan pulau yang bersangkutan

M*.4.3 Atol
Pulau karang yang melingkari laguna

III. Grup Fluvio-Marin

B*.1 Delta Laut
Daratan yang terbentuk di muara sungai dipinggir laut yang terdiri atas bahan endapan sungai dan dipengaruhi air laut

B*.1.1 Delta estuarin
Delta di mulut sungai (besar) dengan alur yang banyak dan pembentukannya dipengaruhi oleh ombak laut besar.

B*.1.2 Delta arkuit (*arcuate*)
Delta di muara sungai dengan laut berombak kecil, tepi laut dangkal, bentuk seperti kipas dengan alur-alur banyak, tepi daratan melandai ke arah laut.

B*.1.3 Delta kaki burung
Delta di muara sungai dengan laut berombak sedang, bentuk seperti kaki burung, bahannya berupa endapan sungai yang membentuk delta ke arah laut.

B*.2 Dataran estuarin sepanjang muara/hilir sungai dan pantai
Daerah di sekitar muara/hilir sungai dan pantai estuarin yang dipengaruhi oleh air sungai dan pasang-surut air laut melalui alur kecil (*creeks*), umumnya dicirikan oleh vegetasi nipah

B*.3 Dataran fluvio-marin
Daerah berasal dari endapan marin yang sudah banyak dipengaruhi oleh bahan fluviatil.

IV. Grup Gambut

G*1 Kubah gambut *(Dome)*
Gambut yang terbentuk pada Rawa Belakang (*backswamp*) luas, di antara dua sungai, atau di antara daratan dan pantai. Pembentukannya dipengaruhi oleh genangan air hujan yang membentuk gambut tebal, dikenal sebagai Gambut Ombrogen yang mempunyai tingkat kesuburan sangat rendah (oligotropik). Ketebalan gambut lebih dari 300 cm, kecuali pada bagian tepi kubah gambut.

G*.1.1 Tepi kubah gambut
Daerah transisi dengan ketebalan gambut kurang dari 300 cm.

G*.1.2 Kubah gambut
Bagian tengah gambut dengan ketebalan ≥300 cm.

G*.2 Gambut topogen
Gambut yang terbentuk di daerah topografi cekung, berupa rawa-rawa relatif dangkal. Gambut topogen mempunyai tingkat kesuburan relatif tinggi (eutropik) karena pengkayaan bahan mineral dari luapan banjir.

G*.2.1 Gambut topogen air tawar
Gambut topogen yang terbentuk di daerah rawa-rawa air tawar.

G*.2.2 Gambut topogen air payau
Gambut topogen yang terbentuk di daerah rawa-rawa air asin/payau.

V. Grup Eolin (E)

E*.1 Lapisan pasir
Endapan pasir eolin setebal >50 cm, tanpa bentuk tertentu.

E*.2 Gumuk pasir
Endapan pasir eolin setebal >50 cm, dengan bentuk khas berupa gumuk pasir.

E*.2.1 Gumuk pasir pantai
Gumuk pasir eolin yang terbentuk di pesisir pantai.

E*.2.2 Gumuk pasir daratan
Gumuk pasir eolin yang terbentuk di daerah pedalaman atau di belakang pesisir pantai.

VI. Grup karst (K)

K*.1 Plato karst
Daerah tinggi dari batu gamping masif membentuk gumuk (*hummocks*) yang relatif sama ketinggiannya dan dibatasi tebing curam/gawir kearah bawah pada satu atau dua sisi.

K*.1.1 Permukaan plato karst
Permukaan dari plato karst dengan topografi bergumuk

K*.1.2 Gawir plato karst
Dinding/sisi sangat curam dari plato karst

K*.2 Dataran karst
Daerah rendah dari batu gamping masif membentuk gumuk (*hummocks*) yang relatif sama ketinggiannya, dan tidak dibatasi tebing curam/gawir.

K*.3 Perbukitan karst
Daerah karst dengan relief berbukit.

K*.4 Pegunungan karst
Daerah karst dengan relief bergunung.

CATATAN Pembagian selanjutnya K*.1.1, K*.1.2, K*.2 s/d K*.4 berdasarkan bentuk wilayah/lereng.

K*.5 Bentuk khas pada grup bentuk lahan karst

K*.5.1 Punggung atau puntuk karst
Lungur dan bukit-bukit kecil dari bagian bentuk lahan karst

K*.5.2 Cekungan karst
Cekungan pada sistem karst akibat runtuhnya atap gua di permukaan tanah.

K.5.2.1 *Sinkhole*
Cekungan karst dengan ukuran kecil dan bentuknya membulat

K.5.2.2 *Doline*
Cekungan karst bentuknya oval dan lereng berkelok-kelok, terbentuk dari beberapa *sinkhole* yang menyatu

K.5.2.3 *Uvala*
Gabungan dari beberapa *doline*

K*.5.3 Poljes
Cekungan (depresi) panjang dan lebar ratusan meter sampai beberapa kilometer di daerah karst, lapisan dasar terdiri atas bahan aluvium, dindingnya curam, terbentuk karena patahan blok.

K*.5.4 Pelembahan karst
Bagian bawah di antara punggung/bukit pada bentuk lahan karst yang tidak merupakan sinkhole, doline, uvala, ataupun poljes

VII. Grup Vulkanik

V*.1 Vulkan berlapis
Bentuk lahan gunung berapi dengan letusan berulang sehingga terjadi pelapisan bahan piroklastik dan aliran lava

V*.1.1 Kerucut vulkanik
Gunung berapi yang berbentuk kerucut

V*.1.1.1 Kepundan/kawah (*crater*)
Cekungan/lubang relatif sempit dengan dinding curam di puncak kerucut vulkan

V*.1.1.2. Kaldera
Cekungan luas di bagian atas kerucut vulkan, biasanya terbentuk karena penurunan puncak kerucut (*collapse* atau tererosi) atau karena terjadinya letusan "raksasa"

V*.1.1.2.1 Dinding kaldera
Dinding/lereng yang membatasi kaldera dan merupakan bagian dalam stratovulkan yang tidak mengalami runtuh.

V*.1.1.2.2 Dasar kaldera
Cekungan, dasar lembah kaldera

V*.1.1.3 Lereng vulkan atas
Bagian lereng atas kerucut vulkan dengan lereng curam, biasanya dengan garis-garis kikisan yang dalam

V*.1.1.4 Lereng vulkan tengah
Bagian lereng tengah kerucut vulkan dengan lereng tidak terlalu curam, biasanya dengan pola drainase radial

V*.1.1.5 Lereng vulkan bawah
Bagian lereng bawah kerucut vulkan yang landai

V*.1.1.6 Kaki vulkan
Bagian bawah dari kerucut vulkan setelah lereng vulkan bawah, agak datar sampai agak landai

V*.1.2 Aliran Lahar
Bentuk lahan yang terbentuk dari kegiatan erupsi vulkan berupa aliran lahar dan terdapat pada bagian lereng kerucut sampai kaki vulkan. Umumnya aliran mengikuti lembah atau sungai yang ada. Lahar berupa bahan kasar batu-kerikil dan bahan halus abu-pasir.

V*.1.3 Aliran lava (*Lava flow*)
Bentuk lahan yang terbentuk dari kegiatan erupsi vulkan yang berupa aliran lava, berupa magma (dalam bentuk pasta/cair panas, banyak mengandung gas) yang meleleh/mengalir dari sumber erupsi yang kemudian membeku sebagai batuan padat banyak berongga (yang awalnya terisi gas).

V*.1.4 Jatuhan lava (*Lava fall*)
Bentuk lahan yang terbentuk dari kegiatan erupsi vulkan berupa jatuhan lava yang terlempar jauh dari sumber erupsi, kemudian membeku sebagai batuan padat berongga membentuk bukit-bukit kecil atau berbukit (sebagai contoh Bukit 77 di Cianjur).

CATATAN Pembagian V*.1.2 dan V*.1.3 selanjutnya berdasarkan letak/posisi (atas, tengah, bawah), bentuk wilayah/lereng

V*.1.5 Kipas vulkanik
Bentuk lahan yang terbentuk dari bahan vulkan yang mengalir menembus suatu celah dan menyebar di wilayah bawahnya yang relatif datar, membentuk dataran melandai (lereng kurang dari 8%) menyerupai kipas.

V*.1.5.1 Kipas vulkanik bagian atas
Kipas vulkanik bagian atas yang berdekatan dengan celah tempat keluarnya bahan tersebut.

V*.1.5.2 Kipas vulkanik bagian tengah
Antara kipas atas dan kipas bawah

V*.1.5.3 Kipas vulkanik bagian bawah
Kipas vulkanik bagian bawah yang berdekatan dengan ujung aliran.

V*.1.6 Dataran vulkanik muda
Dataran yang terbentuk dari hasil letusan gunung api dengan ketinggian permukaan yang relatif sama.

V*.1.7 Jalur sungai terisi bahan vulkan (*infilled river valleys*)
Jalur/lembah sungai yang terisi oleh bahan vulkan.

V*.1.8 Jalur sungai terkikis (*incised river valley*)
Jalur sungai yang terjadi pada karena proses pengikisan (*incision*).

V*.1.9 Lungur vulkanik
Bagian dari gunung api berlapis yang merupakan punggung-punggung atau lungur-lungur terbentuk karena proses erosi (*incision*) yang telah berlangsung lama. Dapat ditemukan di lereng atas sampai lereng bawah atau kaki vulkan.

CATATAN Pembagian selanjutnya berdasarkan bentuk wilayah/lereng

V*.1.10 Kerucut anakan
Kerucut vulkan yang terbentuk pada kawah baru yang relatif kecil di sekitar dan di bawah kawah utama.

V*.2 Vulkan tameng (*shield*)
Vulkan dengan lereng landai yang terbentuk dari lava basaltik pada suhu tinggi. Kemiringan lereng dekat puncak ±5° dan berangsur meningkat mendekati 12° ke bagian bawah dengan lava lebih dingin yang cenderung menumpuk.

V*.2.1 Vulkan tameng membulat
Vulkan tameng dengan bentuk cembung membulat

V*.2.2 Vulkan tameng memanjang
Vulkan tameng dengan bentuk memanjang

V*.3 V*.3.1 Plato vulkanik (dataran tinggi)
Dataran pada dataran tinggi vulkan (*highlands*), dengan ketinggian permukaan yang relatif sama yang dibatasi oleh tebing curam/gawir.

V*.3 Bentuk lahan vulkanik tua
Bentuk lahan vulkanik yang terbentuk dari bahan vulkanik yang telah mengalami proses lebih lanjut, antara lain erosi, denudasi, angkatan, lipatan dan patahan, sehingga asal usulnya dari pusat erupsi sudah tidak jelas.

V*.3.1 Dataran vulkanik tua
Daerah volkan tua yang datar sampai bergelombang dengan lereng kurang dari 15%

V*.3.2 Perbukitan vulkanik tua
Daerah perbukitan vulkan tua dengan lereng >15% dan perbedaan tinggi antara (50—300) m

V*.3.3 Pegunungan vulkanik tua
Daerah pegunungan vulkan tua dengan lereng >15% dan perbedaan tinggi >300 m

V*.4 Intrusi vulkanik
Bentuk lahan yang terbentuk dari hasil penerobosan magma melalui celah/retakan/patahan dalam kulit bumi, membeku di dalam/di bawah kulit bumi (termasuk batuan beku dalam) yang kemudian muncul di permukaan karena erosi kulit bumi atau karena pengangkatan dan erosi.

V*.4.1 Leher vulkanik
Lava yang mengisi lubang (leher) kepundan lalu membeku dan tersingkap karena kerucut vulkannya tererosi.

V*4.2 *Dyke*
Magma yang menerobos strata batuan sedimen dengan bentuk dinding-dinding yang membeku di bawah kulit bumi, kemudian muncul di permukaan bumi karena erosi batuan di sekitarnya.

V*.4.3 *Sill*
Intrusi magma yang mengikuti bidang mendatar dari lapisan batuan sedimen kemudian muncul di permukaan karena erosi batuan di sekitarnya. Ukuran sill bervariasi dari beberapa sentimeter sampai ratusan meter.

V*.4.4 Batolit
Berasal dari pembekuan magma di dalam perut bumi (batuan beku dalam) dengan ukuran besar (lebih dari 10.000 ha) yang kemudian muncul di permukaan karena pengangkatan dan erosi bahan di sekitarnya.

V.4.4.1. Dataran intrusi batolit
Daerah terbentuk karena proses intrusi dengan relief datar sampai bergelombang, bergumuk dan berbukit kecil dengan beda tinggi (amplitudo) <50 m yang tidak dapat diklasifikasikan kedalam salah satu bentuk lahan vulkanik lain. Daerah umumnya mempunyai permukaan tidak teratur karena erosi dan torehan.

V.4.4.2. Perbukitan intrusi batolit
Bentuk lahan perbukitan yang terbentuk karena proses intrusi dengan bentuk wilayah berbukit, lereng dominan >15% dan beda tinggi (amplitudo) (50—300) m.

V.4.4.3. Pegunungan intrusi batolit
Bentuk lahan pegunungan yang terbentuk karena proses intrusi dengan bentuk wilayah bergunung, lereng dominan >15% dan beda tinggi (amplitudo) >300 m.

V.4.5 Latolit
Berasal dari pembekuan magma di dalam perut bumi (batuan beku dalam) dengan ukuran lebih kecil (kurang dari 10.000 ha) yang kemudian muncul di permukaan karena pengangkatan dan erosi bahan mineral di sekitarnya, umumnya berbentuk kubah.

V4.5.1 Dataran intrusi latolit
Daerah terbentuk karena proses intrusi dengan relief datar sampai bergelombang, bergumuk dan berbukit kecil dengan beda tinggi (amplitudo) <50 m yang tidak dapat diklasifikasikan kedalam salah satu bentuk lahan vulkanik lainnya. Daerah ini umumnya mempunyai permukaan tidak teratur karena erosi dan torehan.

V.4.5.2 Perbukitan intrusi latolit
Bentuk lahan perbukitan yang terbentuk karena proses intrusi dengan bentuk wilayah berbukit, lereng dominan > 15% dan beda tinggi (amplitudo) 50—300 m.

V.4.5.3 Pegunungan intrusi latolit
Bentuk lahan pegunungananyang terbentuk karena proses intrusi dengan bentuk wilayah bergunung, lereng dominan >15% dan beda tinggi (amplitudo) >300 m.

CATATAN Pembagian selanjutnya untuk V*.4.1 s/d V*.4.3, V*4.4.1 s/d V*.4.4.3, dan V*4.5.1 s/d V*.4.5.3. berdasarkan bentuk wilayah/lereng dan litologi.

VIII. Grup Tektonik dan Struktural (T)

T*.1 Plato (*plateau*) tektonik
Daerah tinggi yang relatif datar sebagai hasil proses angkatan mendatar, dan setidaknya dibatasi oleh tebing curam/gawir ke arah bawah pada salah satu sisinya.

T*.1.1 Permukaan plato tektonik
Bagian plato yang terletak di bagian permukaan/punggung, umumnya mendatar.

T*.1.2 Gawir plato tektonik
Bagian samping plato bertebing curam.

T*.2 Mesa
Bentuk lahan sebagai hasil proses angkatan dengan permukaan datar (seperti meja), dan dengan ukuran lebih kecil dan kurang tertoreh dibandingkan dengan plato.

T*.2.1 Permukaan/punggung mesa
Mesa bagian permukaan/punggung, umumnya datar atau agak datar.

T*.2.2 Gawir mesa
Bagian samping mesa yang bertebing curam.

T*.3 Bute
Mesa yang tererosi lebih lanjut sehingga bagian punggung yang mendatar tinggal sedikit (kecil), bagian lereng yang tererosi lebih dominan

T*.4 Teras angkatan
Bentuk lahan tektonik/struktural pada elevasi rendah dengan permukaan relatif datar, terbentuk karena proses pengangkatan mendatar dari strata batuan sedimen.

CATATAN Pembagian selanjutnya dari T.4 didasarkan atas perbedaan bentuk litologi dan wilayah/lereng

T*.5 *Hogback*
Bentuk lahan yang terbentuk karena proses pengangkatan atau pelipatan dan pematahan berupa perbukitan dan atau pegunungan, dengan pemiringan (*dipping*) curam, umumnya lebih dari 35%, dan disertai dengan terjadinya patahan sehingga terbentuk gawir pada lereng belakangnya. Pada lereng gawir terlihat lapisan-lapisan batuan secara jelas, sedangkan pada lereng pemiringan terlihat sebagai satu lapisan, umumnya batuan yang relatif resisten.

T*.5.1 Lereng pemiringan *hogback*
Bagian dari *hogback* yang merupakan permukaan lereng dari strata yang mengalami pemiringan.

T*.5.2 Gawir *hogback*
Bagian dari *hogback* yang merupakan permukaan lereng tempat terjadi patahan

T*.5.3 Kompleks *hogback*
Kumpulan dari dua *hogback* atau lebih yang tidak dapat dipisahkan karena ukurannya kecil sehingga tidak dapat dipisahkan pada skala peta yang digunakan.

T*.5.4 Kompleks lereng pemiringan *hogback*
Komplek lereng pemiringan dari *hogback* yang tidak dapat dipisahkan karena ukurannya kecil

T*.5.5 Komplek gawir *hogback*
Kompleks gawir dari *hogback* yang tidak dapat dipisahkan karena ukurannya kecil.

T*.6 Kuesta

Bentuk lahan yang terbentuk karena proses pengangkatan atau pelipatan dan pematahan berupa dataran dan/atau perbukitan, dengan pemiringan (*dipping*) agak curam, umumnya kurang dari 35%, dan disertai dengan terjadinya patahan sehingga terbentuk gawir pada lereng belakangnya. Pada lereng gawir terlihat lapisan batuan secara jelas, sedangkan pada lereng pemiringan hanya terlihat tersusun oleh satu lapisan saja, umumnya batuan yang relatif resisten.

T*.6.1 Lereng pemiringan kuesta

Bagian dari kuesta yang merupakan permukaan lereng dari strata yang mengalami pemiringan.

T*.6.2 Gawir kuesta

Bagian dari kuesta yang merupakan permukaan lereng tempat terjadi patahan dan erosi.

T*.6.3 Kompleks kuesta

Kumpulan dari dua kuesta atau lebih yang tidak dapat dipisahkan karena ukurannya kecil sehingga tidak dapat dipisahkan pada skala peta yang digunakan.

T*.6.4 Kompleks lereng pemiringan kuesta

Komplek lereng pemiringan dari kuesta yang tidak dapat dipisahkan karena ukurannya kecil

T*.6.5 Komplek gawir kuesta

Kompleks gawir dari kuesta yang tidak dapat dipisahkan karena ukurannya kecil.

T*.7 Bentuk lahan Patahan Blok (tunggal)

Bentuk lahan yang berupa wilayah punggung perbukitan dan/atau pegunungan dan depresi/lembah yang terbentuk karena proses pengangkatan dan pematahan di kedua sisinya.

T*.7.1 *Horst*

Blok memanjang yang terangkat ke atas di antara kedua bidang patahan.

T*.7.2 Graben

Blok memanjang yang turun ke bawah ke dalam bidang patahan dan dibatasi di kedua sisinya oleh dinding gawir.

CATATAN Pembagian selanjutnya dari T.7.1 dan T.7.2 didasarkan atas perbedaan bentuk wilayah/lereng.

T.8 Bentuk lahan Lipatan (tunggal)

Daerah yang terbentuk karena proses pelipatan dari strata batuan (umumnya batuan sedimen).

T*.8.1 Punggung antiklin

Bagian lungur lipatan yang merupakan bagian atas dari proses pelipatan.

T*.8.2 Depresi sinklin

Bagian lembah (bawah) lipatan dari proses pelipatan.

CATATAN Pembagian selanjutnya dari T.8.1 dan T.8.2 didasarkan atas perbedaan bentuk wilayah/lereng.

T*.9 Perbukitan paralel
Daerah berupa punggung/perbukitan paralel/sejajar memanjang dan atau berkelok, terdiri dari bagian punggung dan pelembahan sempit di antaranya. Bentuk lahan ini dapat berupa kompleks sinklin dan antiklin karena proses pelipatan atau bentuk lahan multi-*hogback* atau multikuesta yang memanjang dan atau berkelok.

T*.9.1 Perbukitan paralel patahan
Bentuk lahan perbukitan paralel yang terbentuk dari proses pengangkatan miring atau pelipatan dari strata batuan sedimen dengan patahan yang searah dan sejajar.

T*.9.1.1 Lereng pemiringan
Bagian dari perbukitan paralel patahan yang berupa lereng pemiringan.

T*.9.1.2 Gawir
Bagian dari perbukitan paralel patahan yang berupa gawir terjal pada bidang patahan.

CATATAN Pembagian selanjutnya dari T*.9.1.1 dan T*.9.1.2 didasarkan atas perbedaan bentuk wilayah/lereng.

T*.9.2 Perbukitan paralel lipatan
Daerah berupa punggung /perbukitan dengan pola paralel/sejajar yang memanjang dan atau berkelok sebagai akibat dari proses pelipatan dari strata batuan sedimen.

T*.9.2.1 Punggung antiklin
Bagian dari perbukitan paralel lipatan yang berupa punggung memanjang (antiklin).

T*.9.2.2 Depresi sinklin
Bagian dari perbukitan paralel lipatan yang berupa lembah memanjang (sinklin)

CATATAN Pembagian selanjutnya dari T*.9.2.1 dan T*.9.2.2 didasarkan atas perbedaan bentuk wilayah/lereng.

T*.10 Nyaris dataran (*peneplain*)
Daerah berelief relatif datar sampai bergelombang terbentuk dari proses pendataran strata batuan sedimen berlapis oleh kegiatan erosi yang cukup lama. Nyaris dataran biasanya terdapat di daerah yang relatif tua dan dapat terangkat lagi setelah proses pendataran.

T*.11 Dataran tektonik
Daerah yang terbentuk karena proses tektonik dengan relief datar sampai bergelombang, bergumuk dan berbukit kecil dengan beda tinggi (amplitudo) <50 m, yang tidak dapat diklasifikasikan ke dalam salah satu bentuk lahan struktural lainnya. Daerah ini umumnya mempunyai permukaan tidak teratur karena proses erosi dan torehan.

T*.12 Perbukitan tektonik
Bentuk lahan perbukitan yang terbentuk karena proses tektonik, dengan sedikit atau tanpa indikasi struktural, bentuk wilayah berbukit, lereng dominan >15% dan

beda tinggi (amplitudo) 50—300 m.

T*.13 Pegunungan tektonik
Bentuk lahan pegunungan yang terbentuk karena proses tektonik, dengan sedikit atau tanpa indikasi struktural, bentuk wilayah bergunung, lereng dominan >15% dan beda tinggi (amplitudo) >300 m.

CATATAN Pembagian selanjutnya dari T*.10, T*.11, T*.12, T*.13. didasarkan atas perbedaan bentuk wilayah/lereng

T. *14 Jalur Aliran Berbentuk "V" (*V Shape River Valley*)
Jalur aliran yang kanan-kirinya berupa tebing sangat curam berbentuk V. Jalur ini merupakan jalur patahan yang terbentuk karena proses pematahan.

IX. Grup Aneka (X)

Bentukan alami

X.1 Gawir (*Escarpments*)
Lahan berlereng terjal akibat pematahan.

X.2 Badan air
Sungai (besar)

X.3 Longsoran tanah (*landslide*), yang terdiri atas longsoran lumpur (*slum/mudslide*), longsoran batu (*debris*), talus, dan jatuhan batu (*rock fall*)
Longsoran tanah dapat terdiri atas batuan, tanah dan sebagainya yang longsor dari bagian atas. Batu-batuan atau bahan-bahan terpisah segala ukuran yang pindah ke bawah, bergerak secara gravitasi, sebagai satu kesatuan atau beberapa satuan.

X.4 Galian/pertambangan
Lahan tempat penggalian pasir, galian untuk pertambangan, dan sebagainya.

- X.4.1 Tambang batubara
- X.4.2 Tambang timah
- X.4.3 Tambang emas/tembaga
- X.4.4 Tambang nikel
- X.4.5 Tambang bauksit
- X.4.6 Tambang aspal
- X.4.7 Tambang pasir/galian C

X.5 Singkapan batuan
Batuan padat dan keras yang semula berada di bawah permukaan tanah, massa di atasnya terkena erosi sehingga batuan tersebut tersingkap/muncul di permukaan.

X.6 Lahan rusak/ sisa erosi
Lahan yang telah mengalami erosi sangat berat, khususnya erosi parit, sehingga sangat tertoreh atau gundul. Lahan ini tidak sesuai untuk usaha pertanian.

X.7 Pulau-pulau kecil

X.8 Bledug/bleng
Bentukan alam khas berupa luapan lumpur.

Bentukan buatan

X.9 Permukiman

X.10 Bendungan/waduk

X.11 Bandar udara dan/atau pelabuhan

CATATAN Grup Aneka (Micellaneous) dapat digambarkan langsung pada peta dengan keterangan pada Legenda Umum.

Lampiran C
(normatif)
Pengelompokan jenis litologi dan bahan induk

Litologi dikelompokkan menjadi lima batuan: plutonik, ultramafik, vulkanik, metamorfik, dan sedimen, serta dua endapan: aluvium/koluvium/marin dan organik. Pada pemetaan tingkat semidetail skala 1:50.000 atau skala yang lebih besar, digunakan litologi pada tingkat jenis. Informasi jenis bahan induk dapat diketahui/diidentifikasi di lapangan, atau menggunakan informasi dari peta geologi, yang berupa "Formasi Geologi". Penetapan jenis litologi didasarkan pada komposisi batuan pada formasi geologi tersebut. Tabel C1 menyajikan daftar kelompok litologi dan jenis bahan induk.

Tabel C.1 - Pengelompokan jenis litologi dan bahan induk (jenis batuan)

Simbol	Litologi	Jenis Batuan
Batuan		
Plutonik		
g -	Masam	: Granit, granit porfir, pegmatite
r -	Intermedier	: Granodiorit, diorite, syenite, porfirit, tonalit,
m -	mafik/basa	: Gabro,dolerit, diabas, norit
x -	Batuan plutonik campuran	
Ultramafik		
s -	Ultramafik/ultrabasik	: Serpentinit, peridotit, piroksinit, amfibolit, dunit
Metamorfik		
n -	Kasar masam	: Gneiss, kuarsit
t -	Halus masam	: Skis, skis mika
y -	Campuran	: Tidak dibedakan
Vulkanik		
d -	Felsik /masam	: Dasit, liparit, riolit, batuapung, obsidian?
a -	Intermedier	: Tuf andesit, lava andesit- basal, abu volkan, Andesit, tefrit, leusit
b -	Mafik/basa	: Lava basal, Basalt, panolit
z -	Batuan volkanik campuran	

Tabel C.1 - Pengelompokan jenis litologi dan bahan induk (jenis batuan) (2 dari 2)

Simbol	Litologi	Jenis Batuan
Batuan		
Sedimen/metamorfik lemah		
f -	Felsik halus	: Batulanau, batuliat, batu lumpur, diatomit, slate, Phyllite
q -	Felsik kasar	: Batupasir, kuarsit, breksi,konglomerat
fk -	Halus berkapur lunak	: Napal, liat berkapur, tuf berkapur
qk -	Kasar berkapur lunak	: Batupasir berkapur, breksi berkapur
c -	Berkapur keras	: Batukapur (gamping), batukarang, marbel, breksi-batukapur
p -	Batuan sedimen campuran/komplek	
Endapan		
Endapan aluvium/koluvium dan marin (resen)		
e -	Halus	: Liat, debu, lumpur
i -	Kasar	: Pasir, kerikil
u -	Campuran	: Liat, debu, lumpur, pasir, kerikil
Endapan organik		
o -	Sedimen organik	: Bahan organik (gambut)

Lampiran D
(normatif)
Klasifikasi bentuk wilayah (relief)

Klasifikasi relief/bentuk wilayah dilakukan pada layer kontur (hipsografi) dari peta RBI dan/atau DEM yang dibangun dari citra radar interferometri. Klasifikasi ini didasarkan pada lereng dan beda tinggi (Pasal D1 dan D2), dan jika diperlukan klasifikasi bentuk lereng (Pasal D3) dapat ditambahkan. Proses klasifikasi kelas lereng dari layer kontur tersebut menggunakan metode digital yang dibantu dengan perangkat lunak pengklasifikasi lereng dan beda tinggi yang sudah teruji.

D.1 Bentuk Wilayah/Relief

Bentuk wilayah ditentukan berdasarkan kelas lereng dan beda tinggi. Kelas lereng ditentukan berdasarkan kemiringan lereng yang dominan dalam suatu wilayah. Sementara itu, beda tinggi adalah jarak vertikal antara titik terendah sampai titik tertinggi dari suatu wilayah. Tabel D.1 menyajikan kelas bentuk wilayah (relief) berdasarkan lereng dan beda tinggi.

Tabel D.1 - Bentuk wilayah (relief), lereng, dan beda tinggi

Bentuk Wilayah (Relief)		Lereng (%)	Beda Tinggi (m)
Simbol	Uraian		
F	Datar (*Flat*)	0—1	<2
N	Hampir Datar (*Nearly Flat*)	>1—3	<2
U	Berombak (*Undulating*)	>3—8	2—10
R	Bergelombang (*Rolling*)	>8—15	10—50
O	Bergumuk (*Hummocky*)	>15	<10
C	Berbukit Kecil (*Hillocky*)	>15	10—50
H	Berbukit (*Hilly*)	>15	50—300
M	Bergunung (*Mountainous*)	>15	>300

D.2 Kelas Lereng

Kelas lereng adalah derajat kemiringan satu arah (*single slopes*) yang dinyatakan dengan persen. Klasifikasi kelas lereng disajikan pada Tabel D.2.

Tabel D.2 – Kelas lereng

Simbol *)	Kelas Lereng	Lereng (%)
A	Datar (*flat*)	0—<3
B	Agak landai (*gentle sloping*)	3—<8
C	Landai (*sloping*)	8—<15
D	Agak curam (*moderately steep*)	15—<25
E	Curam (*steep*)	25—<40
F	Sangat curam (*very steep*)	40—60
G	Terjal (*extremely steep and abrupt*)	>60

*) : Digunakan huruf besar miring agar berbeda dengan Grup Utama Bentuk lahan

D.3 Bentuk Lereng

Informasi bentuk lereng merupakan pelengkap kelas relief/bentuk wilayah yang digunakan untuk menyusun pengelolaan dan konservasi lahan alternatif. Simbol dan bentuk lereng disajikan pada Tabel D.3.

Tabel D.3 – Kelas lereng

Simbol	Bentuk lereng
b	Lereng cembung (*convex slope*)
l	Lereng lurus (*straight slope*)
k	Lereng cekung (*concave slope*)
r	Lereng membulat (rounded *slope*)
i	Lereng tidak teratur (*irregular slope*)
t	Lereng berteras (*terraced slope*)
x	Tidak dapat diklasifikasikan

Lampiran E
(informatif)
Pedoman pengeboran, pembuatan minipit, dan pembuatan profil tanah untuk deskripsi sifat morfologi tanah

Penentuan lokasi pengamatan tanah untuk pengeboran, pembuatan minipit, atau pembuatan profil tanah harus dilakukan pada tanah yang mewakili satuan lahan. Jika pengamatan dilakukan pada tanah yang sudah diolah untuk pertanian, pengamatan hanya dilakukan pada lapisan tanah bawah belum rusak oleh tenaga mekanis (*undisturbed*). Untuk mencegah kesalahan dalam pengamatan, profil tanah tidak boleh dibuat pada bekas timbunan sampah/pupuk, tanah galian atau timbunan tanah lainnya, bekas bangunan atau jalan, serta kuburan. Selain itu, profil tanah dibuat paling tidak berjarak >50 m dari jalan, saluran air, perumahan, pekarangan, pasar, pabrik, bengkel atau bangunan lainnya.

E.1 Pengamatan pengeboran

Pengamatan pengeboran diperlukan untuk memperoleh data sifat morfologi tanah, batas satuan peta tanah, dan sebaran tanah. Sifat tanah yang diamati: tekstur, warna, konsistensi, adanya konkresi, kerikil dan karatan. Tanah yang terambil oleh bor ini memiliki kondisi sudah terganggu sehingga sifat morfologi, seperti struktur tanah, pori-pori tanah, dan batas horizon, tidak dapat diuraikan. Pengamatan pengeboran juga bertujuan untuk menentukan situs profil yang akan dibuat.

Panjang bor tanah mineral adalah 120 cm (Gambar E.1). Mata bor dapat mengambil percontoh tanah setebal (10—20) cm, tergantung kekerasan tanahnya. Oleh sebab itu, interval kedalaman untuk deskripsi sifat-sifat morfologi dengan pengeboran dilakukan setiap (10—20) cm, misalnya (0—10) cm, (10—20) cm, (20—30) cm, (30—50) cm, (50—70) cm dan seterusnya, tergantung dari variasi perubahan sifat-sifat tanahnya. Hal ini dilakukan karena sulit memperoleh batas horizon tanah yang akurat .

Panjang bor tanah gambut adalah (200—500) cm atau lebih, terbuat dari baja tahan karat (Gambar E.1). Bor ini digunakan untuk mengambil percontoh tanah gambut atau tanah mineral lunak di bawahnya. Alat ini dapat disambung-sambung karena dilengkapi dengan batang bor (extension rod) masing-masing dengan panjang 100 cm. Mata bor gambut mempunyai panjang 50 cm, diameter isi 5,2 cm.

Tahapan pengeboran tanah sebagai berikut.

1. Menentukan situs yang masih alami, atau jika lahan pertanian (sudah diolah), pilih yang permukaannya rata. Hindari lokasi bekas timbunan atau galian.
2. Melakukan pengeboran dengan memutar ke arah kanan (sesuai arah jarum jam) sedalam setiap 20 cm (satu mata bor), lalu angkat/tarik (jangan diputar), keluarkan tanah dengan tangan atau pisau dan tempatkan pada lahan rata.
3. Melanjutkan pengeboran tersebut untuk setiap 20 cm, sampai kedalaman 120 cm atau sampai bahan induk atau batuan, jika kurang dari 120 cm. Tempatkan tanah hasil pengeboran secara berurutan dari lapisan atas ke bawah.
4. Selama pengeboran tanah berlangsung, dilakukan pengamatan dan pencatatan keadaan lingkungan setempat (Lampiran F).
5. Menguraikan sifat morfologi tanah dimulai dari ketebalan lapisan, warna tanah, tekstur, konsisensi dan gejala lainnya. Mengukur pH tanah untuk setiap lapisan. Mencatat semua data tersebut (Lampiran G).

6. Menentukan klasifikasi tanah menurut Klasifikasi Tanah Nasional tahun 2016 sampai macam tanah dan padanannya menurut Taksonomi Tanah (2014) sampai tingkat subgrup (Lampiran I).

Gambar E.1 – Bor tanah panjang 1,2m (kiri), mata bor gambut posisi tertutup (tengah), dan mata bor gambut posisi terbuka (kanan)

E.2 Pengamatan minipit

Minipit dibuat dengan tujuan untuk mendapatkan data sifat morfologi horizon penciri (lapisan bawah) dan untuk mengetahui penyebaran variasi sifat tanah pada suatu daerah yang dipetakan. Minipit yang dibuat berukuran minimal (50 x 50 x 50) cm untuk mendapatkan hasil pengamatan yang lebih baik. Untuk melengkapi deskripsi lapisan yang lebih dalam (>50 cm), maka dapat dilanjutkan dengan pengeboran sampai kedalaman 120 cm atau mencapai bahan induk jika tanahnya lebih dangkal.

Pengamatan minipit diperlukan apabila dalam kondisi tertentu tidak memungkinkan dibuat profil tanah, misalnya tanah basah atau pasir atau tanah rawa yang tidak memungkinkan untuk digali lebih dalam.

Tahapan pembuatan minipit sebagai berikut.

1. Menentukan situs yang masih alami, atau jika lahan pertanian (sudah diolah), pilih yang permukaannya rata. Hindari lokasi bekas timbunan atau galian, kecuali pada daerah bekas tambang.
2. Membuat lubang minipit, dengan sisi bidang penampang yang akan dideskripsikan atau diamati menghadap sinar matahari. Bagian atas/permukaan tanah dari bidang yang akan diamati tersebut tidak boleh ditimbun tanah galian atau diinjak.
3. Meratakan secara vertikal keempat sisi bidang tersebut.
4. Mengamati dan mencatat sifat morfologi tanah, dengan cara mengorek atau menusuk-nusuk permukaan bidang tanah sedikit demi sedikit dari atas sampai bawah dengan pisau yang tumpul (Lampiran G).
5. Menentukan batas-batas setiap lapisan atau horizon dengan pisau tersebut berdasarkan perbedaan ketampakan warna tanah, tekstur dan/atau struktur, konsistensi, mulai dari lapisan atas sampai bawah.
6. Menentukan sifat morfologi tanah untuk setiap lapisan, meliputi: ketebalan lapisan, warna matriks, warna karatan (jika ada), tekstur, struktur, konsistensi, bahan kasar (jika ada), dan pH tanah (Lampiran G).

7. Untuk lapisan di bawah 50 cm, dilakukan pengeboran untuk setiap ketebalan 20 cm (satu mata bor) sampai mencapai kedalaman 150 cm dari permukaan tanah, selanjutnya ditentukan sifat morfologinya.
8. Menentukan klasifikasi tanah menurut Klasifikasi Tanah Nasional tahun 2016 hingga tingkat macam tanah dan padanannya menurut Taksonomi Tanah (2014) sampai tingkat subgroup (Lampiran I).

E.3 Profil tanah

Situs profil tanah harus mewakili SPT dan harus berada di tengah SPT. Pada kondisi tertentu pembuatan profil tidak dapat dilakukan, misalnya pada tanah tergenang air, muka air tanah dangkal, tekstur tanah terlalu kasar/pasir, atau gambut fibrik. Sebagai gantinya dapat dilakukan pengeboran/minipit.

Tahapan pembuatan profil dan pengamatan tanah sama dengan pembuatan dan pengamatan minipit, kecuali ukurannya. Ukuran profil tanah adalah (100 x 100 x 150) cm.

Lampiran F
(normatif)
Pedoman pengamatan tanah di lapangan untuk mendeskripsi kondisi umum situs pengamatan tanah

Catatan kondisi umum pada situs pengamatan tanah (pengeboran, minipit dan profil tanah) meliputi nomor pengamatan, nomor satuan peta/bentuk lahan hasil interpretasi, nama lokasi dan koordinat pengamatan, waktu pengamatan, jenis pengamatan, penggunaan lahan, serta sketsa. Informasi ini diperlukan untuk memudahkan pengambilan data hasil deskripsi tanah dari sistem basis data tanah.

F.1 Nomor pengamatan

Nomor pengamatan merupakan nomor urut pengamatan yang dilakukan pemeta. Nomor urut ini penting agar jangan sampai terjadi nomor ganda sehingga menyulitkan pengentrian data (komputerisasi data pengamatan lapangan).

CONTOH 34 adalah nomor urut pengamatan yang dilakukan di situs 34

F.2 Peta satuan lahan hasil interpretasi

Peta satuan lahan hasil interpretasi adalah peta yang dibuat dalam rangka persiapan survei dan pemetaan tanah berdasarkan hasil analisis citra satelit, data litologi dari peta geologi, data topografi dari peta RBI, dan data *Digital Elevation Models* (DEMs). Kode dan nama peta ini dibuat mengacu pada Klasifikasi Bentuk lahan (Lampiran B). Contohnya, Afq.1.1 adalah kode satuan lahan dataran banjir dengan bahan induk/litologi endapan aluvial halus (f) dan kasar (q).

F.3 Situs

Secara adiministratif, data situs pengamatan tanah (pengeboran, minipit atau profil) yang harus dicatat meliputi nama kampung, desa, kecamatan, kabupaten, dan provinsi. Lokasi administratif perlu dicatat seteliti atau sedetail mungkin. Kode wilayah administrasi mengacu pada kode wilayah yang diterbitkan oleh Kementerian Dalam Negeri.

F.3.1 Identifikasi lokasi

F.3.1.1 Waktu pengamatan

Data yang perlu dicatat berkaitan dengan waktu pengamatan mencakup tanggal, bulan, dan tahun pengamatan, termasuk waktu pengambilan percontoh tanah, misalnya 12 September 2014 atau 12-9-2014.

F.3.1.2 Cara penulisan kode pemeta dan nomor pengamatan

Penulisan kode pemeta dan nomor pengamatan bertujuan untuk memenuhi kebutuhan inventarisasi jumlah pengamatan yang terdiri atas pengeboran, minipit, dan profil tanah yang diamati atau dideskripsi sesuai nama pemeta atau pendeskripsi profil. Hal itu dilakukan untuk memudahkan pengentrian atau melihat kembali data hasil deskripsi profil dari sistem basis data terkomputerisasi, ataupun manual. Kode pemeta dan nomor pengamatan harus terdiri atas huruf pilihan praktis.

CONTOH HK 12 adalah kode dan nomor pemeta dan pendeskripsi profil yang bernama Hikmatullah di situs 12.

Dalam suatu kegiatan pemetaan tidak boleh ada kode pengamatan sama digunakan oleh dua orang yang berbeda.

F.3.1.3 Nomor Lembar Peta (NLP)

Penomoran lembar peta tanah mengikuti NLP RBI yang disusun secara hierarkis berdasarkan skala peta.

CONTOH Lembar Peta Tanah Semidetail skala 1:50.000 lembar Pariaman bernomor 0715-33.

F.3.1.4 Jenis pengamatan

Pengamatan tanah dapat dilakukan melalui beberapa cara:

- pengeboran (kode b),
- minipit (kode m),
- profil tanah (kode p), dan
- singkapan jalan atau tebing (kode l).

F3.1.5 Sketsa situs dan sketsa profil

Gambar sketsa menunjukkan keadaan bentang alam atau landskap di sekitar situs pengamatan beserta jalur aksesibilitasnya. Sketsa situs sangat penting untuk menggambarkan kondisi lahan yang diamati. Selanjutnya, sketsa profil dibuat untuk memberikan gambaran umum horizon, kedalaman dan karatan, batuan, serta sifat khusus yang perlu dicermati.

F.3.2 Lembaga dan organisasi

Peta tanah harus mencantumkan informasi lembaga atau organisasi yang melaksanakan pekerjaan ini.

CONTOH Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian (BBSDLP) atau Institut Pertanian Bogor (IPB), atau Badan Pertanahan Nasional (BPN).

F.3.3 Citra satelit

Citra satelit digunakan untuk menyusun SPT dan mengetahui keadaan penggunaan lahan/vegetasi terkini pada waktu perekamannya. Data citra satelit yang digunakan perlu disebutkan jenisnya, serta dicatat nomor lintasan *(path*) dan jalur (*row),* yang menunjukkan posisi wilayah citra tersebut, serta waktu perekaman citra (tanggal, bulan, dan tahun).

F.3.4 Koordinat

Deskripsi lokasi pengamatan tanah harus diberikan secara akurat, menggunakan teknologi *Global Navigation Satellite System* (GNSS). Oleh karena itu, titik koordinat profil harus dicatat dalam proyeksi UTM (Universal Transverse Mercator) ataupun dalam sistem koordinat geografis (garis lintang dan garis bujur), yang dinyatakan dalam derajat, menit, detik, dan detik desimal. Koordinat lokasi dapat diturunkan langsung dari peta topografi atau unit GNSS. Contoh, X: 0611339, atau garis bujur: 106° 00' 05,3'' BT; Y: 9723569, atau garis lintang: 02° 30' 02,0'' LS.

Gambar F.1 menunjukkan foto tampilan data koordinat profil KM-01 pada GNSS. Contoh koordinat lokasi Profil KM-01 ini menggunakan GNSS, baik dalam sistem koordinat UTM maupun geografis.

CONTOH Koordinat Profil KM-01.

- UTM : Zone 48 M, X0611339, Y9723569
- Geografi : 106° 00'05,3" BT; 2° 30'02,0" LS

Gambar F.1 – Contoh tampilan data profil tanah pada GNSS dalam sistem koordinat UTM, kode pendeskripsi, waktu pengamatan, dan elevasi.

F.3.4 Ketinggian tempat dari permukaan laut

Ketinggian tempat dari permukaan laut (elevasi) situs profil harus akurat. Data tersebut dapat berasal dari peta RBI, menggunakan altimeter, atau GNSS. Elevasi diukur dalam satuan meter.

Simbol yang digunakan untuk peralatan yang dipakai:

- peta RBI atau altimeter (simbol a),
- GNSS (simbol g), dan
- lain-lain (simbol x).

F.4 Pencatatan keadaan biofisik dan morfologi tanah

Lampiran F dan G memberikan pedoman deskripsi keadaan biofisik yang berpengaruh terhadap proses pembentukan tanah ataupun interpretasi untuk penggunaan lahan tertentu, serta kondisi morfologi tanahnya. Informasi tersebut dapat berasal dari hasil pengukuran atau pengamatan di lapangan, peta topografi, peta geologi, peta bentuk lahan, hasil analisis citra satelit, analisis DEM, dan data sekunder lainnya. Penggunaan lahan saat ini (*exsisting landuse*) dan vegetasi juga perlu dicatat.

F.4.1 Bentuk lahan

a. Grup bentuk lahan yang telah teridentifikasi di Indonesia adalah Aluvial (A), Fluvio marin (B), Eolin (E), Gambut (G), Karst (K), Marin (M), Vulkanik (V), Struktural/Tektonik (T), Peneplain atau dataran nyaris(P) dan X (Aneka/ lain-lain).

b. Bentuk wilayah/topografi
   Bentuk wilayah/topografi suatu area ditentukan oleh perbedaan tinggi dan kemiringan lereng dominan. Kemiringan lereng diukur dengan alat *abney level* atau klinometer. Pedoman klasifikasi bentuk wilayah, kelas kemiringan lereng dan bentuk lereng disajikan pada Lampiran D.

F.4.2. Tingkat torehan

Torehan adalah hasil aktivitas erosi di masa lampau ataupun sekarang, yang berbentuk alur drainase baik yang berair maupun tidak (pada waktu hujan) pada suatu wilayah. Tingkat torehan ditetapkan berdasarkan kerapatan dan jumlah alur drainase/parit (*gullies)* di suatu wilayah yang dapat diklasifikasikan secara kuantitatif maupun secara kualitatif. Klasifikasi tingkat torehan secara kuantitatif berdasarkan jumlah panjang alur drainasi per satuan luas tertentu. Klasifikasi tingkat torehan disajikan pada Tabel E1.

Tabel F.1 Klasifikasi tingkat torehan secara kualitatif

No./ Simbol	**Tingkat Torehan**	**Definisi**			
		Kualitatif	**Kuantitatif**		
			lapangan (km/km$^{2)}$	**Peta skala 1 : 50.000 (cm/cm$^{2)}$**	**Peta skala 1 : 25.000 (cm/cm$^{2)}$**
0	Tidak Tertoreh (*Not Dissected*)	Punggungan/dataran sangat lebar	<0,5	<0,25	<0,125
1	Tertoreh Ringan (*Slightly Dissected*)	Dicirikan oleh adanya *interfluves* (bentukan antarparit, dapat berupa punggungan atau dataran) dengan parit sedikit dan dangkal	0,5— 1,0	0,25—0,5	0,125—0,25
2	Tertoreh Sedang *(Moderately Dissected)*	Dicirikan oleh adanya *interfluves* dengan parit agak banyak dan dalam	1,1—2,0	0,6—1,0	0,26—0,5
3	Tertoreh Kuat *(Strongly Dissected)*	Dicirikan oleh adanya *interfluves* dengan parit banyak dan dalam	2,1—4,0	1,1—2,0	0,6—1,0

Tabel F.1 Klasifikasi tingkat torehan secara kualitatif (2 dari 2)

No./ Simbol	Tingkat Torehan	Definisi			
		Kualitatif	Kuantitatif		
			lapangan (km/km$^{2)}$)	Peta skala 1 : 50.000 (cm/cm$^{2)}$)	Peta skala 1 : 25.000 (cm/cm$^{2)}$)
4	Tertoreh Sangat Kuat *(Extremely Dissected)*	Dicirikan oleh adanya *interfluves* dengan parit sangat banyak dan sangat dalam	>4,0	>2,0	>1,0

F.4.3 Relief mikro

Aspek topografi yang perlu diperhatikan adalah relief mikro, yaitu perbedaan ketinggian alami ataupun buatan pada jarak pendek. Klasifikasi relief mikro disajikan pada Tabel F.2 dan amplitudo klasifikasi relief mikro disajikan pada Tabel F.3..

Tabel F.2 - Klasifikasi relief mikro

No	Relief mikro	Kode	Keterangan
a	Gilgai	g	-
a.1	Gilgai rendah	g-1	perbedaan tinggi pada jarak 10 m, <20 cm
a.2	Gilgai sedang	g-2	perbedaan tinggi pada jarak 10 m, (20—49) cm
a.3	Gilgai tinggi	g-3	perbedaan tinggi pada jarak 10 m, >40cm
b	Termit atau gundukan sarang semut atau *mounds*	m	-
c	Lahan diratakan (*leveled*)	l	-
d	Gusuran binatang (*animal burrows*)	w	-
e	*Terracettes* (teras-teras kecil)	c	-
f	Lahan diteras		-
g	Lain-lain	o	-

Tabel F.3 – Amplitudo klasifikasi relief mikro

No	Relief mikro	Kode	Keterangan
1.	Sangat rendah	1	<20 cm
2.	Rendah	2	20—<50 cm
3.	Sedang	3	50—100 cm
4.	Tinggi	4	>100 cm

CONTOH Kode g-1.1 memiliki arti gilgai rendah dengan amplitudo sangat rendah.

F.4.4 Karakteristik permukaan

Karakteristik permukaan tanah yang dapat diamati terdiri atas keadaan batuan (*stoniness*), dan singkapan batuan (*rock outcrop*).

a Fragmen batuan di permukaan

Fragmen batuan yang terdapat di permukaan tanah, yang berada di dalam tanah dan yang tersingkap di permukaan tanah akan memengaruhi penggunaan dan pengelolaaan lahan. Klasifikasi batuan berdasarkan ukuran dibagi menjadi tiga kelas, yaitu batu (diameter 25—60 cm), kerakal (diameter 7,5—25 cm) dan kerikil (diameter 0,02—7,5 cm). Pembatas yang diperhitungkan adalah jumlah, ukuran, dan jarak antar batuan.

a.1 Batu

Kriteria kelas sebaran batu atau batuan (ukuran 25—60 cm) mengikuti jumlah batu atau batuan yang ada di permukaan tanah, disajikan pada tabel F.4.

Tabel F.4 – Kriteria kelas sebaran batuan

Kriteria kelas sebaran batu/batuan	Kode	Persentase batuan (%)	Jarak antar batu
Tidak berbatu	0	0	-
Sedikit berbatu	1	<2	30—100
Agak berbatu	2	2—10	30—100
Cukup berbatu	3	10—25	30—100
Sangat berbatu	4	25—50	3—10
Amat sangat berbatu	5	50—90	<3
Lahan berbatu	6	≥90	<1

a.2 Kerakal

Kriteria serta kode kerakal yang digunakan disajikan pada Tabel F.5.

Tabel F.5 – Kriteria dan kode kerakal

Kriteria kerakal	Kode	Persentase kerakal di permukaan tanah (%)
Tidak berkerakal	0	0
Sedikit berkerakal	1	< 0,01
Agak berkerakal	2	0,01—0,1
Cukup berkerakal	3	0,1—3
Sangat berkerakal	4	3—15
Amat sangat berkerakal	5	15—90
Lahan berkerakal	6	≥90

a.3 Kerikil

Kriteria serta kode kerikil yang digunakan disajikan pada Tabel F.6.

Tabel F.6 – Kriteria dan kode kerikil

Kriteria kerikil	Kode	Persentase kerikil di permukaan tanah (%)
Tidak berkerikil	0	0
Agak berkerikil	1	<15
Cukup berkerikil	2	15—35
Sangat berkerikil	3	35—60
Amat sangat berkerikil	4	>60

c. Cara pengolahan

Cara pengolahan dilakukan dalam persiapan sebelum penanaman suatu komoditas, disesuaikan dengan tatacara budidaya komoditas tersebut, misalnya untuk tegalan di lahan kering, sawah, sayur, dan sebagainya. Jenis cara pengolahan tanah disajikan pada Tabel F.7.

Tabel F.7 – Cara pengolahan tanah

Cara pengolahan	Kode
Tugal	T
Gundukan	K
Dibajak	H
Pelumpuran	L
Guludan	G
Penghalusan	U
Guludan terputus	B
Pengolahan menurut kontur	R
Bajak dalam	D
Pengolahan strip	S
Tanpa pengolahan	Z
Pengolahan lainnya	X

d. Singkapan batuan

Singkapan batuan dasar dapat membatasi penggunaan peralatan mekanisasi pertanian modern. Singkapan batuan harus dijelaskan dalam hal persentase yang menutupi permukaan tanah, bersama dengan informasi tambahan yang relevan dalam ukuran, jarak dan kekerasan singkapan tersebut. Tabel F.8 adalah kelas persentase singkapan batuan di permukaan dan jarak rata-rata antara singkapan batuan, baik tunggal maupun kelompok.

Tabel F.8 – Klasifikasi singkapan batuan

Tutupan permukaan		%	Jarak antara singkapan batuan (m)
N	Tidak ada	0	
V	Sangat sedikit	0—<2	>50
F	Sedikit	2—<5	20—50
C	Sedang	5—<15	5—<20
M	Banyak	15—<40	2—<5
A	Sangat banyak	40—80	<2
D	Dominan	>80	

F.5 Bahan induk dan litologi

Pencatatan informasi bahan induk dan litologi mengikuti Lampiran C.

F.6 Drainase tanah

Drainase tanah menunjukkan kecepatan meresapnya air tanah, atau keadaan yang menunjukkan lama dan seringnya jenuh air. Pengertian drainase meliputi drainase

permukaan (drainase pada permukaan tanah), drainase profil (drainase pada profil vertikal tanah) dan permeabilitas (kemampuan tanah untuk meloloskan air).

a. Kelas dranaise

Drainase tanah dibagi menjadi tujuh kelas drainase dengan uraian sebagai berikut.

Tabel F.4 – Kelas drainase tanah

Simbol	Kelas	Drainase tanah
1	Cepat	Tanah mempunyai konduktivitas hidrolik tinggi sampai sangat tinggi dan daya menahan air rendah. Tanah demikian tidak cocok untuk tanaman tanpa irigasi. Ciri yang dapat diketahui di lapangan adalah warna tanah homogen tanpa bercak atau karatan besi dan aluminium serta tanpa warna glei atau abu-abu kebiruan (reduksi)
2	Agak Cepat	Tanah mempunyai konduktivitas hidrolik tinggi dan daya menahan air rendah. Tanah demikian tidak cocok untuk tanaman tanpa irigasi. Ciri yang dapat diketahui di lapangan adalah warna tanah homogen tanpa bercak atau karatan besi dan aluminium serta tanpa warna glei (reduksi)
3	Baik	Tanah mempunyai konduktivitas hidrolik sedang dan daya menahan air sedang, lembap, tapi tidak cukup basah dekat dengan permukaan. Tanah demikian cocok untuk berbagai tanaman. Ciri yang dapat diketahui di lapangan adalah warna tanah homogen tanpa bercak atau karatan besi dan/atau mangan serta warna glei (reduksi pada lapisan sampai ≥ 100 cm
4	Agak baik	Tanah mempunyai konduktivitas hidrolik sedang sampai agak rendah dan daya menahan air rendah, tanah basah dekat ke permukaan. Tanah demikian cocok untuk berbagai tanaman. Ciri yang dapat diketahui di lapangan adalah warna tanah homogen tanpa bercak atau karatan besi dan/atau mangan serta warna glei (reduksi) pada lapisan sampai ≥50 cm.
5	Agak terhambat	Tanah mempunyai konduktivitas hidrolik sedang sampai agak rendah dan daya menahan air rendah, tanah basah sampai ke permukaan. Tanah demikian cocok untuk padi sawah dan sebagian kecil tanaman lainnya. Ciri yang dapat diketahui di lapangan adalah warna tanah homogen tanpa bercak atau karatan besi dan/atau mangan serta warna glei (reduksi) pada lapisan sampai ≥ 25 cm.
6	Terhambat	Tanah mempunyai konduktivitas hidrolik rendah dan daya menahan air rendah sampai sangat rendah, tanah basah untuk waktu yang cukup lama sampai ke permukaan. Tanah demikian cocok untuk padi sawah dan sebagian kecil tanaman lainnya. Ciri yang dapat diketahui di lapangan adalah warna tanah glei (reduksi) dan bercak atau karatan besi dan/atau mangan sedikit pada lapisan sampai permukaan

Tabel F.4 – Kelas drainase tanah (2 dari 2)

Simbol	Kelas	Drainase tanah
7	Sangat terhambat	Tanah dengan konduktivitas hidrolik sangat rendah dan daya menahan air sangat rendah, tanah basah secara permanen dan tergenang untuk waktu yang cukup lama sampai ke permukaan. Tanah demikian cocok untuk padi sawah dan sebagian kecil tanaman lainnya. Ciri yang dapat diketahui di lapangan, yaitu tanah berwarna glei (reduksi) permanen sampai pada lapisan permukaan.

Lampiran G
(normatif)
Pedoman pengamatan tanah di lapangan untuk mendeskripsikan sifat-sifat morfologi tanah

G.1 Batas horizon

Batas horizon merupakan zona peralihan di antara dua horizon atau lapisan yang saling berhubungan, dan biasanya tidak membentuk garis yang jelas. Batas horizon dinyatakan dalam hubungannya dengan kejelasan garis dan topografi.

G.1.1 Kejelasan horizon

Kejelasan didasarkan kepada lebarnya zona batas horizon atau lapisan secara vertikal. Kejelasan batas sebagian tergantung pada tingkat kekontrasan antara lapisan, dan sebagian tergantung pada lebarnya zona peralihan di antara kedua lapisan. Kejelasan batas horizon dijelaskan pada Tabel G.1.

Tabel G.1 – Kriteria dan kode kerikil

Kriteria kerikil	Kode	Lebar peralihan (cm)
Sangat jelas (abrupt)	A	<2
Jelas (clear)	C	2—5
Berangsur (gradual)	G	5—12
Baur (diffuse)	D	>12

G.1.2 Topografi

Topografi horizon menunjukkan kerataan atau ketidakteraturan batas yang memisahkan antarhorizon (Gambar G.1). Tanah merupakan bidang tiga dimensi, tetapi lapisan tanah yang diamati hanya pada sisi vertikal saja. Topografi batas horizon terdiri atas:

Rata *(smooth)* : kode s, datar dengan sedikit atau tanpa ketidak teraturan permukaan.

Berombak *(wavy)* : kode w, berbentuk kantong, lebar > dalam.

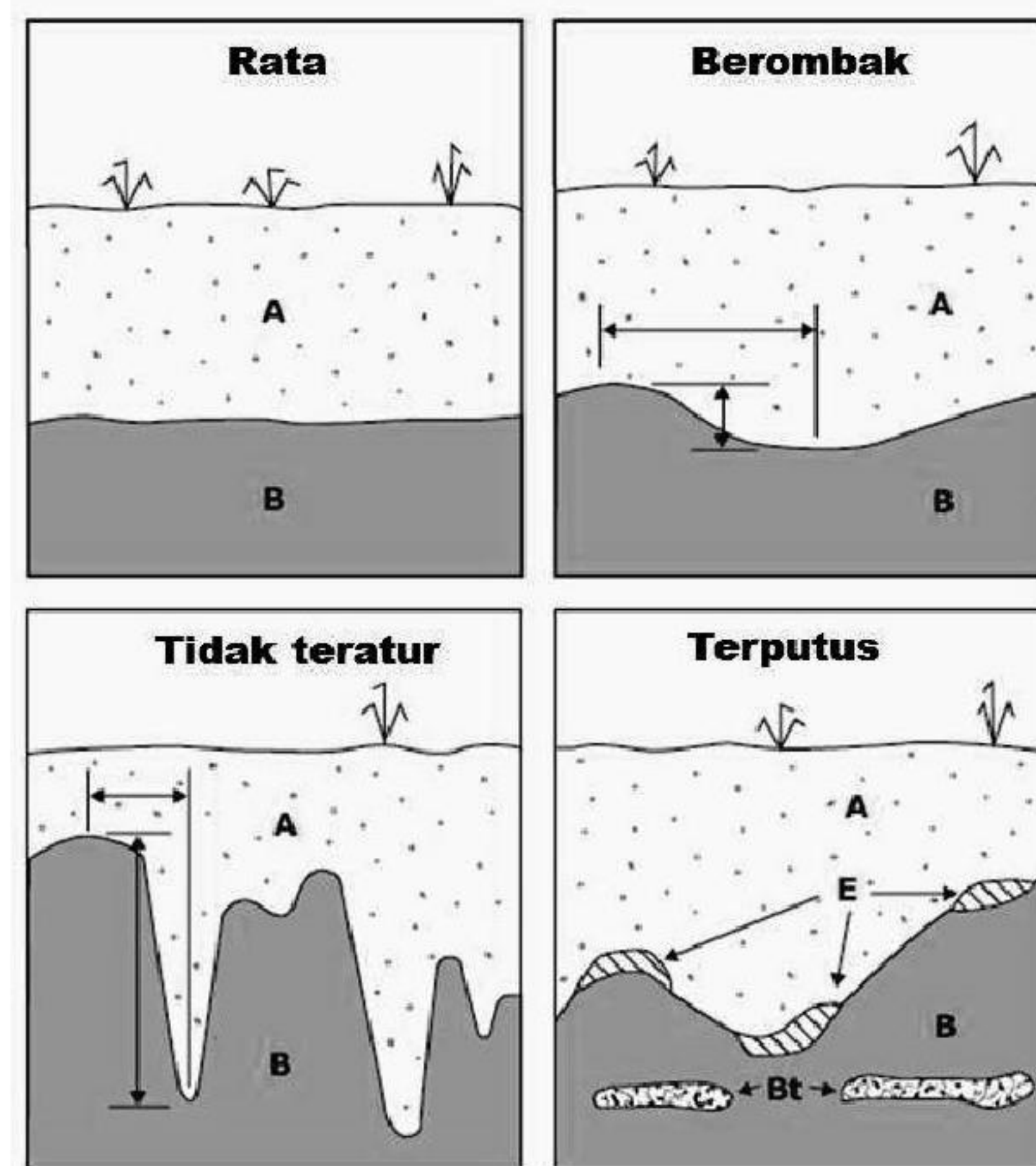
Tidak teratur *(irregular)* : kode i, berbentuk kantong, lebar < dalam.

Terputus *(broken)* : kode b, batas horizon tidak dapat disambungkan dalam satu bidang datar.

Rata

Berombak

Tidak teratur

Terputus

Gambar G.1 – Batas topografi dalam profil tanah antara horizon A dan B serta horizon bawah tanah mineral, akumulasi liat silikat (Bt) dan horizon bawah tanah mineral yang telah mengalami pencucian atau *eluviasi* liat, besi, atau aluminium (E).

G.2 Warna tanah

Warna tanah merupakan ciri tanah yang paling mudah ditentukan di lapangan. Warna dapat mencerminkan kandungan bahan organik, kandungan senyawa oksida besi, mangan, dan kondisi oksidasi reduksi. Kandungan bahan organik tinggi menimbulkan warna coklat gelap. Tanah dengan drainase jelek atau sering jenuh air berwarna kelabu. Tanah yang mengalami dehidrasi senyawa besi berwarna merah. Warna tanah dibedakan atas dua macam: a) warna dasar tanah atau warna matriks, dan b) warna karatan sebagai hasil dari proses oksidasi dan reduksi dalam tanah.

G.2.1 Warna matriks

Warna tanah mengikuti bagan warna tanah (*soil color chart*) dan dinyatakan dalam 3 satuan: *Hue*, *Value*, dan *Chroma*, yang meliputi:

- warna dasar tanah (matriks),
- warna bidang struktur (peds) dan selaput liat (terutama tanah berstruktur gumpal/bersudut),
- warna karatan dan konkresi,
- warna plintit, dan
- warna humus.

Dalam menentukan warna tanah harus memperhatikan kondisi berikut:

- tanah harus lembap,
- tempat terlindungi dari sinar matahari langsung,
- tanah ditempatkan di bawah/di samping lubang kertas *soil color chart* dengan jari atau pisau,
- tanah tidak boleh mengkilap (kecuali pada warna bidang struktur),
- hindarkan bekerja menetapkan warna tanah sebelum pukul 08.00 dan sesudah pukul 16.00 waktu setempat, dan

- jika warna tanah tidak tepat dengan bagan warna tanah, diberikan angka-angka *hue*, *value* dan *chroma* tertinggi dan terendah yang membatasinya.

CONTOH Warna tanah ditulis 7,5 YR 5/4 artinya *hue* 7,5YR, *value* 5 dan *chroma* 4, warna tanah adalah coklat.

G.2.2 Warna karatan

Karatan adalah gejala kelainan warna dalam tanah yang diakibatkan oleh proses reduksi dan oksidasi. Karatan dalam profil tanah berisi informasi jumlah (kadar), ukuran, bandingan (kontras), batas, bentuk, dan warna.

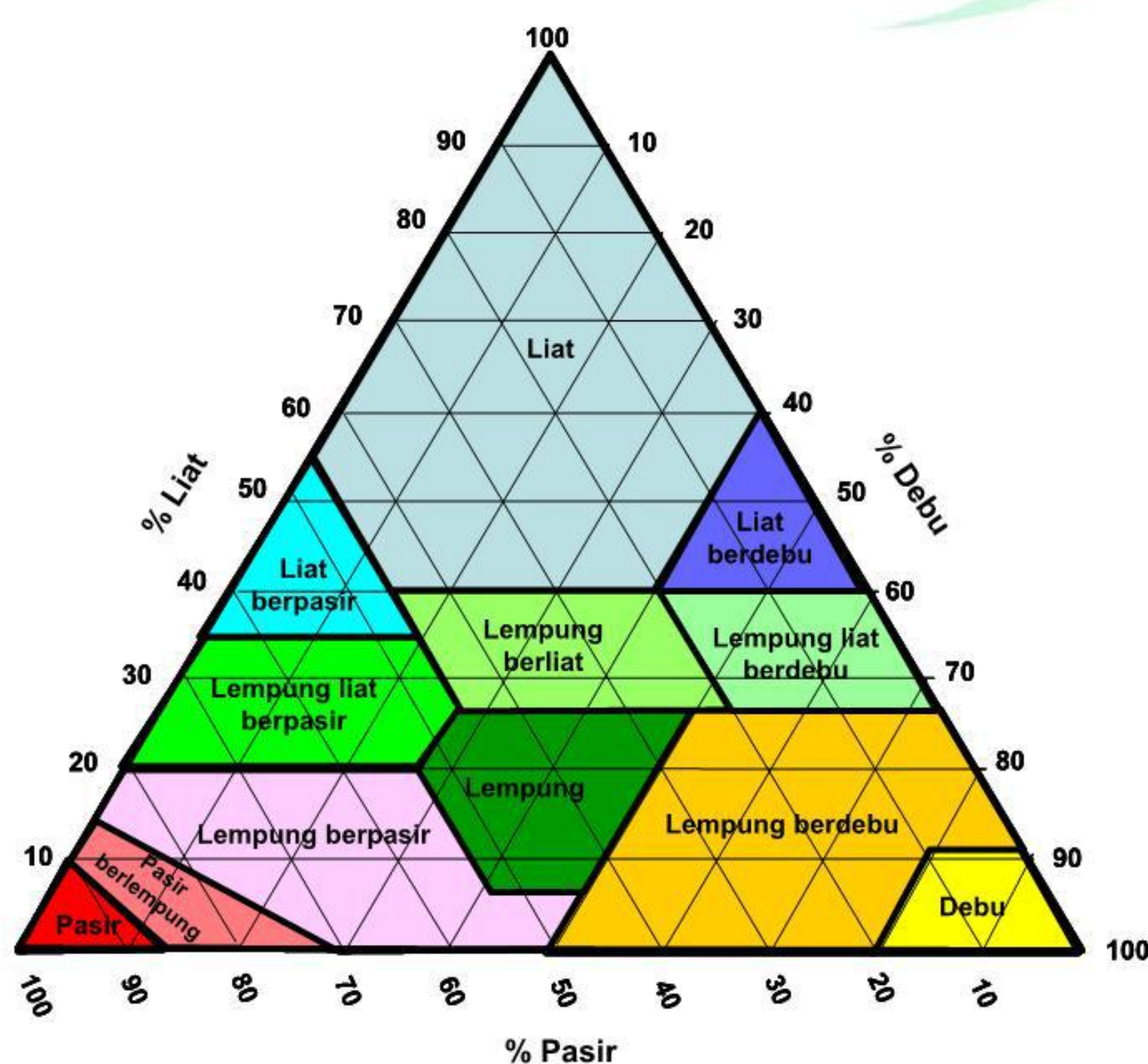
Kadar karatan menunjukkan kelas persentase karatan yang terdapat pada permukaan yang diamati dan dibedakan dalam tiga kelas, yaitu:

- Sedikit (*few*), kode f : 0—< 2%,
- Cukup (*common*), kode c : 2—20%,
- Banyak (*many*), kode m : >20%.

G.3 Tekstur tanah

G.3.1 Tekstur tanah mineral

Butir-butir dengan ukuran tertentu disebut fraksi tanah. Dikenal tiga macam fraksi, yaitu fraksi liat (ukuran <2μ), fraksi debu (2—<50)μ dan fraksi pasir (50—2000)μ. Tekstur adalah perbandingan jumlah fraksi pasir, debu dan liat dalam masa tanah yang ditentukan di laboratorium.

Berdasarkan perbandingan jumlah kandungan ketiga fraksi tersebut, tekstur tanah digolongkan ke dalam 12 kelas, seperti tertera dalam Gambar G.2.

Gambar G.2 – Diagram segitiga tekstur

1. Pasir (sand -S)
2. Pasir berlempung (loamy sand- LS)
3. Lempung berpasir (sandy loam-SL)
4. Lempung (loam-L) (istilah Universitas Gadjah Mada-UGM :geluh)
5. Lempung berdebu (silty loam (Si-L)

6. Debu (Silt-Si)
7. Lempung liat berpasir (sandy clay loam-SCL)
8. Lempung berliat (Clay loam-CL)
9. Lempung lait berdebu (Silty Clay loam-SiCL)
10. Liat berpasir (sandy clay-SC)
11. Liat berdebu (silty clay-SiC)
12. Liat (clay-C) (istilah UGM: lempung)

Tekstur liat dibedakan berdasarkan kandungan fraksi liat sebagai berikut:
- Liat (*clay*), dengan kandungan liat (40—59)%.
- Liat berat (*heavy clay*), kandungan liat ≥60%.

Penetapan tekstur tanah di lapangan menggunakan *feeling method* dengan langkah sebagai berikut.
- Basahi massa tanah kering atau lembap membentuk bola berdiameter ±2 cm, lalu pijit menggunakan ibu jari dan telunjuk sambil digesek-gesek untuk mengetahui adanya rasa kasar, licin atau lengket.
- Buat tanah menjadi lintingan sambil dilihat daya tahan terhadap tekanan, dan dilihat kelekatan massa tanah waktu tersebut ditekan di antara telunjuk dan ibu jari.
- Tentukan kelas tekstur dengan mengacu pada Tabel G.1

Tabel G.1 – Penetapan kelas tekstur di lapangan

Kelas tekstur	Rasa dan sifat tanah
Pasir (**S**)	Sangat kasar sekali, tidak membentuk bola dan gulungan serta tidak melekat.
Pasir berlempung (**LS**)	Sangat kasar, membentuk bola yang mudah sekali hancur serta agak melekat.
Lempung berpasir (**SL**)	Agak kasar, membentuk bola agak keras tetapi mudah hancur, serta melekat.
Lempung (**L**)	Rasa tidak kasar dan tidak licin, membentuk bola teguh, dapat sedikit digulung dengan permukaan mengkilat, serta melekat.
Lempung berdebu (**SiL**)	Licin, membentuk bola teguh, dapat sedikit digulung dengan permukaan mengkilat, serta melekat.
Debu (**Si**)	Rasa licin sekali, membentuk bola teguh, dapat sedikit digulung dengan permukaan mengkilat, serta agak melekat.
Lempung berliat (**CL**)	Rasa agak kasar, membentuk bola agak teguh (kering), membentuk gulungan jika dipirid tetapi mudah hancur, serta melekat sedang.
Lempung liat berpasir (**SCL**)	Rasa kasar agak jelas, membentuk bola agak teguh (kering), membentuk gulungan jika dipirid tetapi mudah hancur dan melekat.
Lempung liat berdebu (**SiCL**)	Rasa licin jelas, membentuk bola teguh, gulungan mengkilat, melekat.

Tabel G.1 – Penetapan kelas tekstur di lapangan (2 dari 2)

Kelas tekstur	Rasa dan sifat tanah
Liat berpasir (**SC**)	Rasa licin agak kasar, membentuk bola dalam keadaan kering sukar dipijit, mudah digulung serta melekat sekali.
Liat berdebu (**SiC**)	Rasa agak licin, membentuk bola dalam keadaan kering, sukar dipijit, mudah digulung, serta melekat sekali.
Liat (**C**)	Rasa berat, membentuk bola sempurna, bila kering sangat keras, sangat melekat.

Dalam survei dan pemetaan tanah semidetail skala 1:50.000, kedua belas kelas tekstur tanah tersebut disederhanakan menjadi lima kelas, yaitu:

1. Kasar: mencakup kelas tekstur pasir dan psir berlempung
2. Agak kasar: mencakup kelas tekstur lempung berpasir
3. Sedang: mencakup kelas tekstur lempung, lempung berdebu, dan debu
4. Agak halus: mencakup kelas tekstur lempung berliat, lempung liat berdebu, lempung liat berpasir
5. Halus: mencakup kelas tekstur: liat, liat berpasir, liat berdebu.

G.4 Kematangan tanah organik/gambut

Untuk mendeskripsikan tanah organik/gambut digunakan tingkat kematangan atau dekomposisi. Cara penetapan tingkat dekomposisi/kematangan di lapangan adalah dengan menggenggam dan meremas percontoh tanah organik dalam keadaan basah. Tingkat kematangan gambut terdiri atas tiga kelas berikut.

- Gambut mentah (fibrik), dengan kode i, yaitu gambut yang belum melapuk, bahan asalnya masih bisa dikenali, berwarna coklat, dan apabila diremas dengan tangan maka bahan serat yang tertinggal di telapak tangan lebih dari 75%.
- Gambut setengah matang (hemik), dengan kode e, yaitu gambut setengah lapuk, sebagian bahan asalnya masih bisa dikenali, berwarna coklat, dan apabila diremas dengan tangan, kandungan bahan seratnya yang tertinggal di telapak tangan 15% sampai dengan 75%.
- Gambut matang (saprik), dengan kode a, yaitu gambut yang sudah melapuk lanjut, bahan asalnya tidak dikenali, berwarna coklat tua sampai hitam, dan apabila diremas dengan tangan, kandungan bahan seratnya yang tertinggal di telapak tangan kurang dari 15%.

Pencirian campuran kandungan tanah mineral dalam tanah gambut adalah dengan mengambil percontoh tanah gambut lembap yang diletakkan di antara ibu jari dan telunjuk. Selanjutnya, dilakukan prosedur sebagai berikut.

- Jika tanah gambut tersebut mengandung sedikit campuran tanah mineral, contoh tanah akan terasa sedikit lekat dan sedikit licin. Tanah gambut ini, apabila dibentuk bola agak sulit membentuk bulatan utuh dan akan cepat pecah apabila ditekan oleh jari tangan.
- Jika tanah gambut tersebut mengandung campuran tanah mineral dalam jumlah sedang, tanah akan terasa lekat dan licin. Tanah gambut ini, apabila dibentuk bola akan membentuk bola utuh. Bentukan tanah tersebut tidak mudah pecah jika sedikit ditekan di antara dua jari tangan dan hanya akan berubah bentuk.
- Jika tanah gambut tersebut mengandung campuran tanah mineral dalam jumlah yang banyak, tanah akan terasa sangat lekat dan licin. Tanah gambut ini, apabila tanah

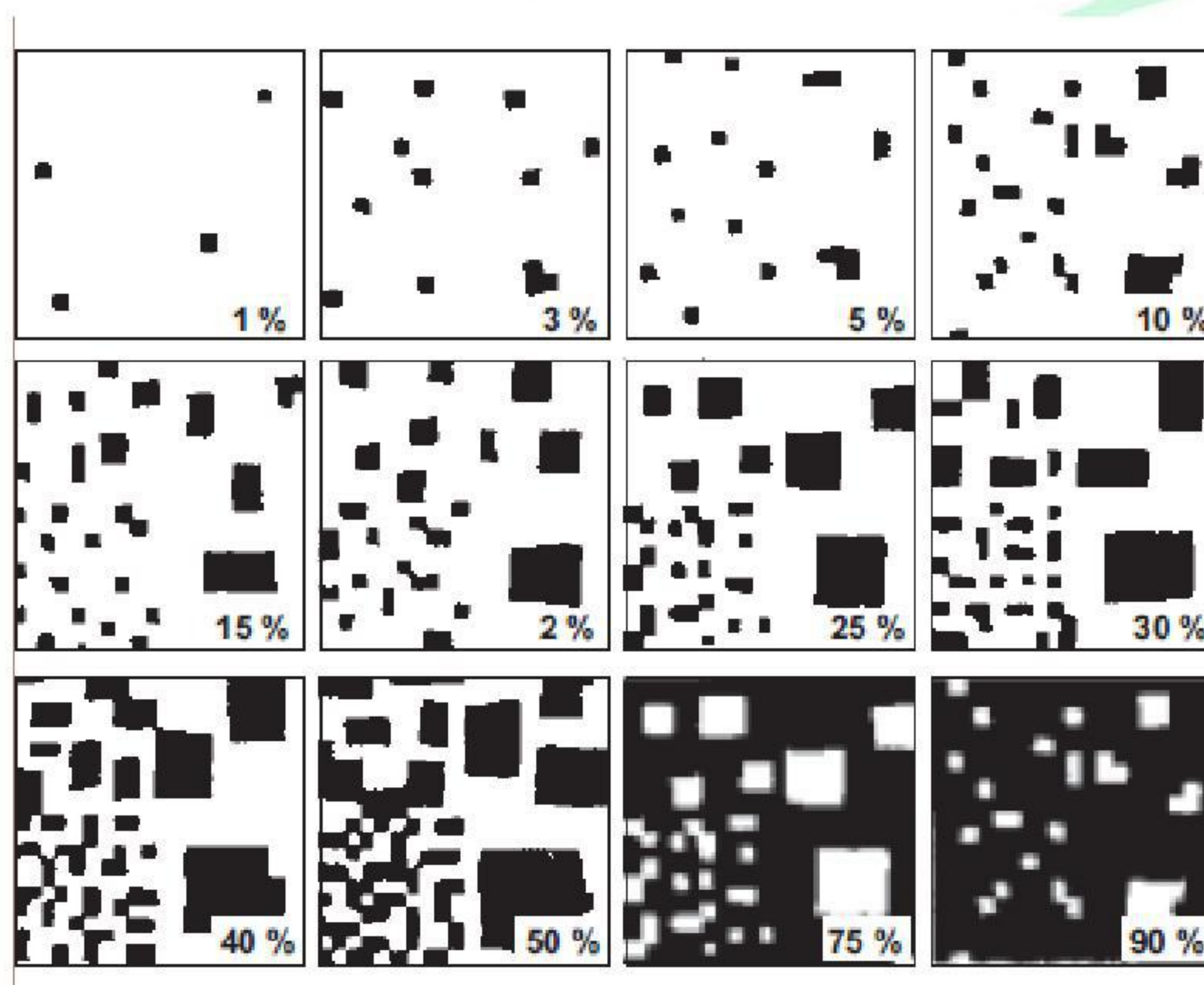
dibentuk bola, akan tidak mudah pecah/retak apabila sedikit ditekan di antara dua jari tangan.

Tanah gambut yang tercampur dengan tanah mineral dalam jumlah sedang dan banyak, maka tidak dikegorikan sebagai tanah organik atau gambut, tetapi tergolong ke dalam tanah mineral dengan klasifikasi tekstur tanahnya tergolong *peaty clay* atau tanah bergambut dengan simbol *pe*.

G.5 Bahan kasar

Bahan kasar atau fragmen batuan merupakan pecahan batuan yang tidak terikat dan berdiameter 2 mm atau lebih besar yang tersementasi kuat atau lebih tahan pecah. Fragmen batuan termasuk semua ukuran yang mempunyai dimensi horizontal lebih kecil dari ukuran pedon. Fragmen batuan berpengaruh terhadap penyimpanan kelembapan tanah, infiltrasi, erosi tanah dan penggunaan lahan. Fragmen batuan bersifat menjaga partikel kecil terhadap erosi angin atau air, dan akan mengurangi volume tanah yang dapat ditembus oleh akar, dan ketersediaan unsur hara. Fragmen batuan tidak dapat hancur setelah dikocok selama 12 jam dengan larutan heksameta-fosfat lemah.

Fragmen batuan dicatat berdasarkan ukuran, bentuk, dan macam batuannya. Fragmen batuan dibagi dalam enam kelas bahan kasar yaitu: kerikil, kerikil, kereweng, batu pipih, batu, dan batuan (bongkah). Rincian batasan, ukuran batuan dan bentuk dari bahan kasar disajikan dalam Tabel G.2. Apabila selang ukuran sangat dominan, ukuran batuan tersebut perlu disebutkan, misalnya kerikil halus <100 mm, kerikil berdiameter 100—150 mm, kereweng 25—50 mm panjang.

Jumlah volume fragmen batuan di dalam tanah diperhitungkan dari pengamatan di lapangan. Nama-nama dari fragmen batuan dilihat pada Tabel G.3 dan digunakan sebagai pembeda (*modifier*) atau campuran dari kelas tekstur tanah, misalnya “lempung berkerikil”.

Gambar G.3 – Bagan untuk memperkirakan fragmen kasar dan karatan pada tanah

Kelas-kelas dari fragmen batuan adalah sebagai berikut:

- Sedikit (<15% volume), kode s. Tidak perlu menjadi pewatas (*modifie*r) dan bisa diabaikan.
- Cukup (15—35% volume), kode m. Istilah/nama dari jenis fragmen batuan dominan menjadi penyebut dari *modifier* kelas tekstur. Contoh lempung berkerikil, liat berdebu berkerikil.
- Sangat berkerikil/berkerikil (35—60 % volume), kode v. Istilah/ nama dari jenis fragmen batuan dominan menjadi penyebut dari *modifier* kelas tekstur diawali dengan kata "sangat" di depannya. Contoh lempung sangat berkerikil, liat berpasir sangat berkerikil.
- Amat sangat berkerikil/berkerikil (>60% volume), kode e. Apabila cukup fraksi halus untuk menentukan kelas teksturnya (5% atau lebih dari volume), istilah/nama fragmen batuan digunakan sebagai *modifier* dari kelas tekstur diawali dengan kata "amat sangat". Contoh lempung amat sangat berkerikil, liat berpasir amat sangat berkerikil.
- Jumlah volume dari fragmen batuan dilakukan dengan cara ditaksir seperti dalam Gambar G.3. Ukuran yang paling besar volumenya merupakan penyebut dari *modifier*, walaupun di dalam tanah masih juga ditemukan fragmen batuan yang berukuran lebih kecil maupun lebih besar. Misalnya liat berkerikil biasanya juga mengandung kerikil yang tidak perlu disebutkan sebagai namanya.
- Untuk melakukan estimasi yang lebih baik dari jumlah fragmen batuan yang dijumpai, perlu disebutkan kelas persentase volume fragmen batuan. Misalnya, liat berdebu dengan 10% kerikil, lempung berpasir berkerikil 20%, kerikil 10%, kereweng 5%, dan kerikil 20%.

Tabel G.2 – Istilah dari fragmen batuan

Bentuk dan ukuran diamater (mm)	Nama	Keterangan
Bulat seperti kubus atau bersumbu sama:		
Diameter (mm)		
0,5—2,0	Kerikil (**g**)	Berkerikil
2,0—<5,0	Kerikil halus	Berkerikil halus
5,0—<20	Kerikil sedang	Berkerikil sedang
20—<75	Kerikil kasar	Berkerikil kasar
75—<250	Kerikil (**c**)	Berkerikil
250—600	Batu (**s**)	Berbatu
>600	Bongkah (**b**)	Berbongkah
Pipih:		
Panjang (mm)		
2—<150	Kereweng	Berkereweng
150—<380	Batu bendera	Berbatu bendera
380—600	Batu	Berbatu
>600	Bongkah	Berbongkah

G.6 Struktur

Struktur tanah adalah susunan butiran primer yang membentuk gumpalan/agregat alami dan dibatasi oleh bidang kohesi butiran tersebut, yang ukuran bidangnya lebih besar dari adhesi antar butiran .

Struktur tanah dapat ditentukan sifatnya, yaitu bentuk, ukuran dan tingkat perkembangan. Cara menentukan struktur tanah di lapangan ialah dengan mengambil sebongkah tanah dari suatu bagian horizon/lapisan kira-kira 10 cm^3 kemudian dipecah dengan cara ditekan menggunakan ibu jari dan telunjuk, sehingga bongkah tanah tersebut akan pecah secara alami. Pecahan gumpalan tanah menjadi agregat atau gabungan agregat, kemudian ditentukan bentuk, ukuran, dan tingkat perkembangannya.

G.7 Bentuk

Bentuk-bentuk struktur tanah yang dikenal adalah lempeng (*platy*), prisma (*prismatic*), tiang (*columnar*), gumpal (*blocky*), dan kersai (*granular*). Bentuk-bentuk tersebut dapat dilihat pada Gambar G.4, G.5, G.6 dan G.7.

Lempeng (kode **pl**): berbentuk rata dan menyerupai pelat dengan ketebalan terbatas (bidang horizontal lebih besar dari bidang vertikal), yang berorientasi pada bidang datar horizontal dan bertumpuk satu sama lain.

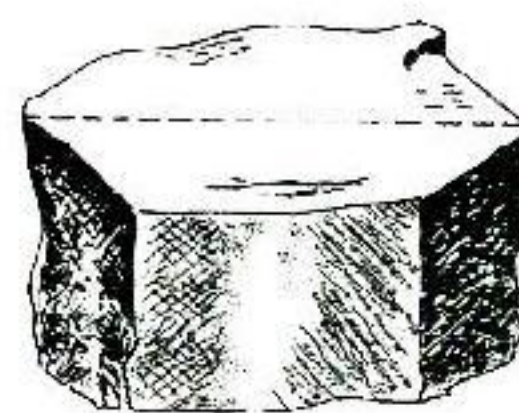
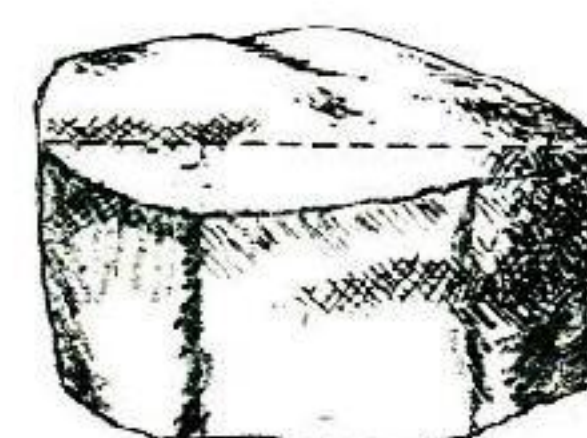
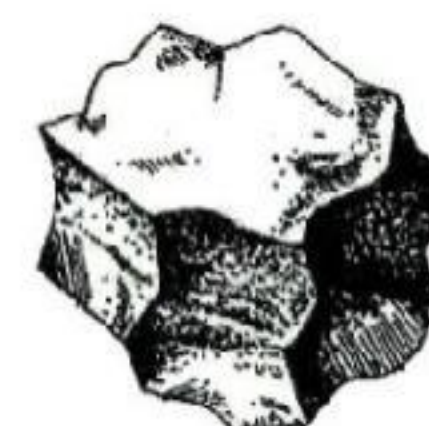
Prisma (kode **p**): ukurannya dibatasi pada bidang horizontal dan melebar sepanjang bidang datar vertikal. Bidang muka vertikal terbentuk dengan baik, mempunyai permukaan yang rata atau agak membulat dengan membentuk bidang muka pada sekeliling *ped*. Pada umumnya bidang muka saling berpotongan dengan dengan sudut relatif tajam (sudut kecil).

Tiang (kode **cp**): bentuk struktur ini menyerupai prisma, tetapi bagian atasnya membulat. Bidang horizontal bagian atas dan bawah mempunyai ukuran yang hampir sama.

Gumpal (kode **b**): gumpal atau berbidang banyak, mempunyai ukuran hampir seimbang antara diameter vertikal dan horizontal, bentuk permukaan rata atau membulat pada sekeliling *ped*.

Pembagian selanjutnya adalah:

- gumpal bersudut (*angular blocky*), kode **ab**: jika bidang muka saling memotong dengan sudut lancip, dan
- gumpal agak membulat (*subangular blocky*, kode **sb**: jika bidang muka yang saling berpotongan mempunyai sudut membulat.

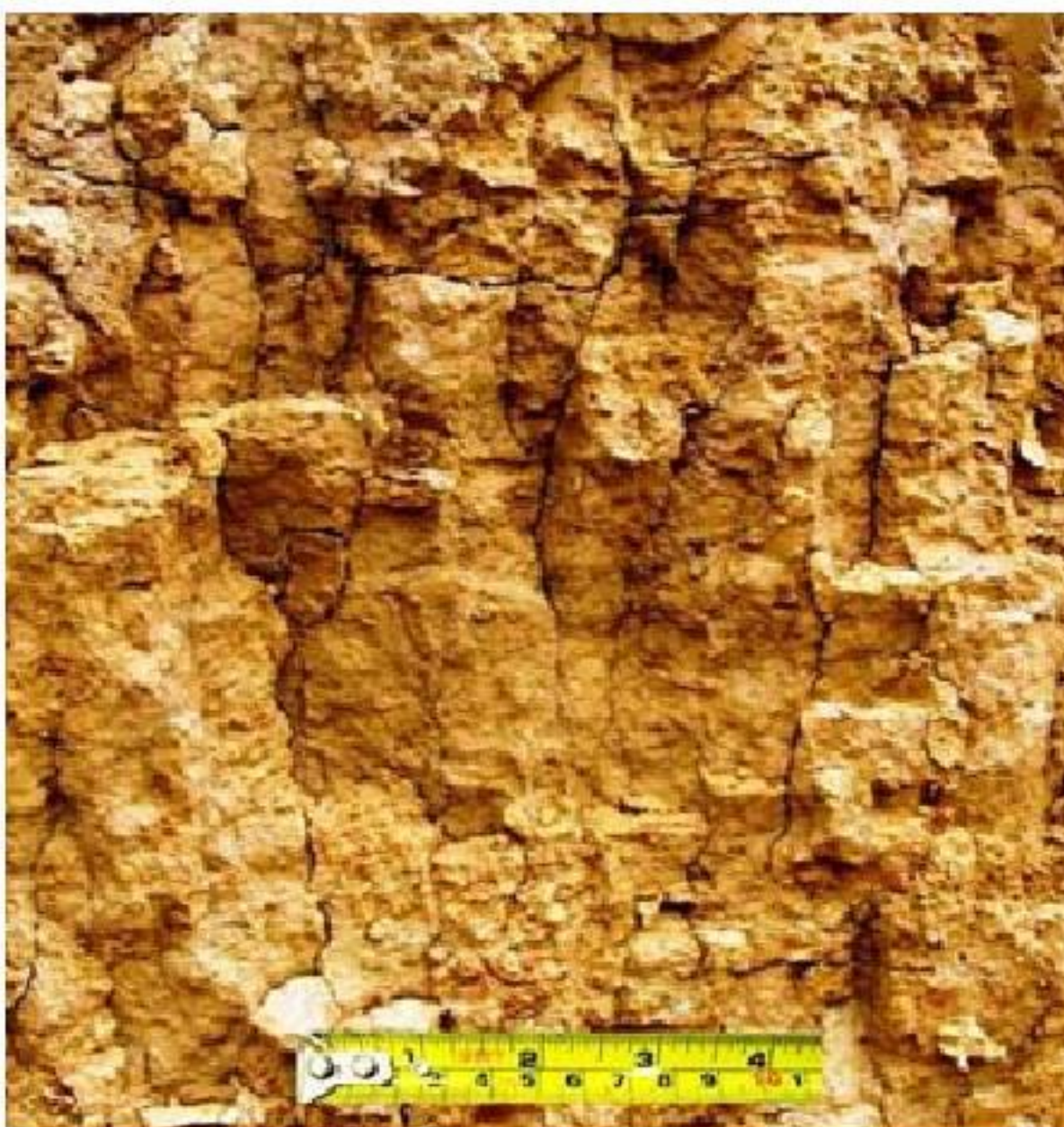
Kersai (kode **g**): bentuk membulat atau berbidang banyak, mempunyai permukaan yang tidak teratur atau melengkung dan tidak mempunyai bentuk permukaan sekeliling *ped*.

Lempeng	Prisma bersudut	Prisma agak membulat
Tiang	bersudut membulat	Tiang agak bersudut
Gumpal	Gumpal agak membulat	Butir membulat

Gambar G.4 – Bentuk-bentuk struktur utama tanah

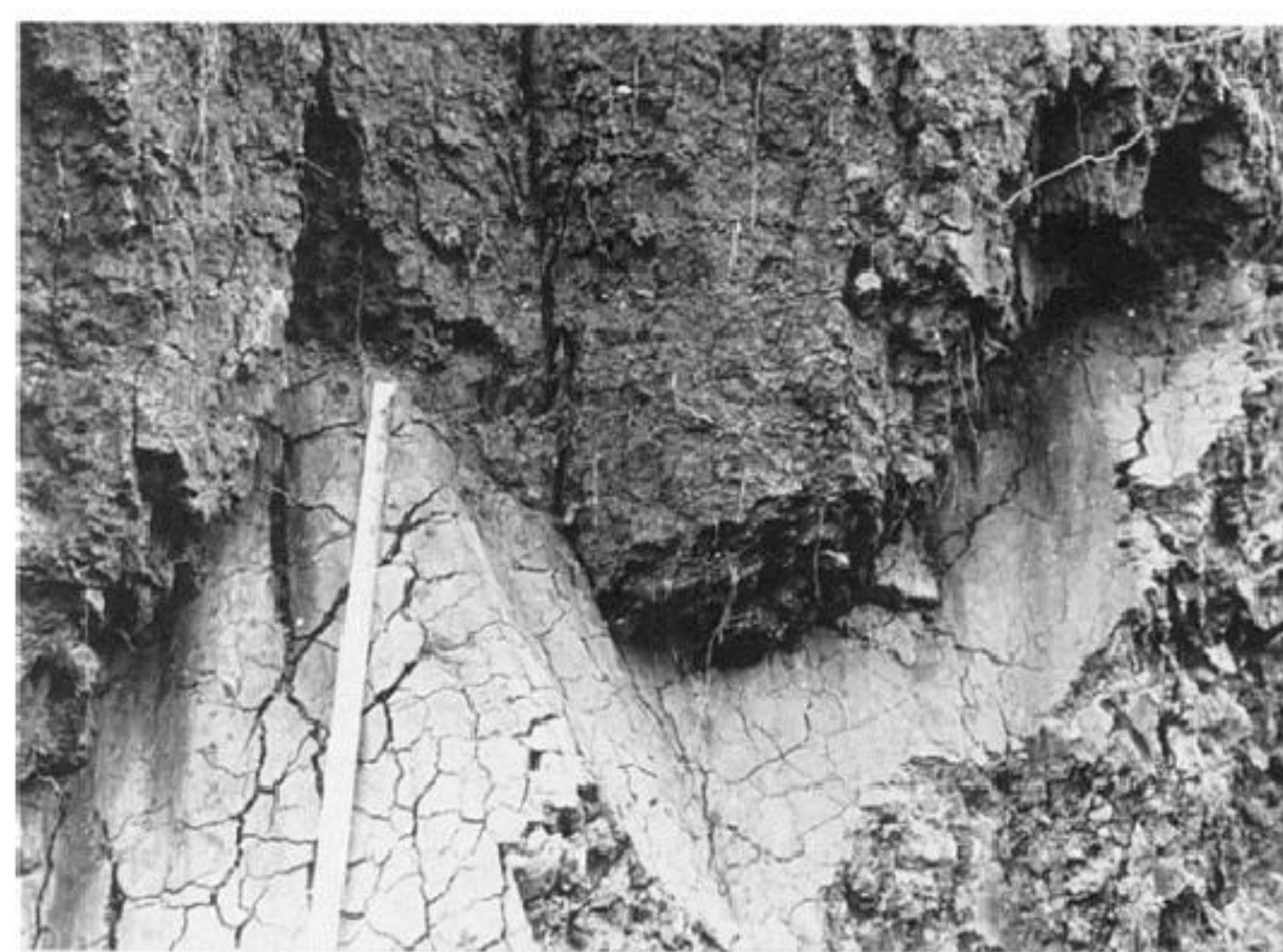
Selain tanah yang sudah mempunyai struktur terdapat juga tanah yang belum mempunyai struktur. Hal tersebut ditunjukkan oleh tidak adanya satuan yang dapat diamati, dan tidak ada susunan tertentu pada permukaan alami. Tanah tidak berstruktur dibedakan ke dalam tiga jenis berikut:

- Butir tunggal (*single grain*) kode **sg**. Bahan tanah butir tunggal mempunyai konsistensi lepas, lembut atau sangat gembur, dan dalam keadaan pecah terdiri atas 50% partikel-partikel tanah mineral terpisah.
- Pejal (*massive*) kode **m**. Bahan tanah pejal biasanya mempunyai konsistensi lebih kuat dan dalam keadaan pecah lebih lekat.
- Baji (*wedge*) kode **ws**. Struktur tanah yang terjadi akibat pergesekan tanah pada saat mengembang dan mengkerutnya tanah karena proses pembasahan (musim hujan) dan pengeringan (musim kemarau) pada tanah yang didominasi oleh mineral liat monmorilonit. Umumnya terjadi pada tanah Grumusol atau Vertisols

(1) (2)

(3)

Gambar G. 5 – Foto struktur gumpal (1), butir (2), lempeng (3)

(1) (2)

Gambar G.6 – Contoh struktur tiang (1) dan prisma (2)

(1) (2)

Gambar G.7 – Contoh struktur baji (1) dan bidang kilir atau *slickenside* (2) pada tanah grumusol atau vertisols

G.8 Ukuran

Ukuran struktur tanah dibedakan menjadi lima kelas, yaitu sangat halus, halus, sedang, kasar/besar, dan sangat kasar/sangat besar. Batas ukuran dari kelas tersebut berbeda menurut bentuk struktur (Tabel G.3).

Tabel G.3 – Ukuran tiap kelas menurut bentuk struktur tanah (mm)

Kelas ukuran	Lempeng[*)] (mm)	Prisma dan Tiang (mm)	Gumpal (mm)	Kersai (mm)
Sangat halus (*very fine* = vf)	<1	<10	<5	<1
Halus (*fine* = f)	1—2	10—20	5—10	1—2
Sedang (*medium* = m)	2—5	20—50	10—20	2—5
Kasar (*coarse* = c)	5—10	50—100	20—50	5—10
Sangat kasar (*very coarse* = vc)	>10	>100	>50	>10

[*)]Dalam deskripsi, tipis digunakan sebagai pengganti halus dan tebal sebagai kasar

G.9 Tingkat perkembangan struktur tanah

Tingkat perkembangan struktur tanah dibedakan dalam tiga kelas berikut.

- Lemah (*weak*), kode **1**: bentuk satuan struktur hampir tidak jelas, dan kemantapan kecil. Apabila diremas bahan hancur/pecah menjadi campuran antara agregat alamiah dan pecahan agregat yang tidak mempunyai bidang permukaan agregat. Perbedaan antara struktur tanah yang tidak berstruktur dan tingkat perkembangan struktur lemah,kadang sukar ditentukan.
- Sedang (*moderate*), kode **2**: bentuk satuan struktur cukup jelas, dan kemantapan cukup. Apabila diremas sebagian besar bentuk satuannya tetap, serta sebagian kecil berupa pecahan agregat dan unit-unit struktur lain.
- Kuat (*strong*), kode **3**: bentuk satuan struktur cukup jelas, dan kemantapan cukup kuat. Apabila diremas bentuk satuannya tetap utuh. Permukaan *ped* umumnya berbeda dengan bagian dalamnya.

G.10 Konsistensi

Konsistensi adalah tingkat kohesi/adhesi massa tanah, ditentukan dengan cara menekan, meremas, memijit atau memirid dengan tangan. Menentukan konsistensi tanah di lapangan dilakukan pada tiga keadaan, yakni lembap, basah, dan kering.

G.10.1 Konsistensi lembap

Konsistensi lembap adalah jika kadar air tanah berada di antara titik layu permanen dan kapasitas lapangan. Konsistensi lembap ditentukan dengan cara meremas massa tanah dengan ibu jari dan jari telunjuk. Cara penetapan kelas konsistensi tanah lembap di lapangan disajikan dalam Tabel G.4.

Tabel G.4—Cara penetapan konsistensi tanah lembap di lapangan

Konsistensi lembap	Penjelasan
Lepas atau *loose* (**l**)	Butir tanah terlepas atau tidak saling terikat.
Sangat gembur atau *very friable* (**vf**)	Massa tanah mudah hancur dengan sedikit tekanan antara ibu jari dan telunjuk tanah.
Gembur atau *friable* (**f**)	Massa tanah dapat hancur dengan sedikit tekanan antara ibu jari dan telunjuk tanah.
Teguh atau *firm* (**t**)	Massa tanah hancur dengan tekanan yang sedang.
Sangat teguh atau *very firm* (**vt**)	Massa tanah hancur dengan tekanan yang kuat antara ibu jari dan telunjuk.
Sangat teguh sekali atau *extremely firm* (**et**)	Massa tanah sangat tahan terhadap remasan, kecuali dengan tekanan yang sangat kuat (diinjak).

G.10.2 Konsistensi basah

Konsistensi basah adalah jika kadar air tanah lebih dan kapasitas lapangan. Konsistensi basah ditetapkan dalam dua cara, yaitu berdasarkan kelekatan dan plastisitasnya (*plasticity*) (Pasal G.5.4). Kelekatan (*stickiness*) adalah derajat adhesi tanah, ditentukan dengan memijat tanah antara ibu jari dan telunjuk. Cara penetapan kelas konsistensi tanah basah di lapang disajikan dalam Tabel G.5.

Tabel G.5—Cara penetapan konsistensi tanah basah di lapang

Konsistensi basah	Penjelasan
Tidak lekat atau *non sticky*(**po**)	Setelah ditekan dengan jari tidak ada massa tanah tertinggal di ibu jari atau telunjuk
Agak lekat atau *slightly sticky*(**ss**)	Setelah ditekan dengan jari, massa tanah ada yang tertinggal di kedua jari.
Lekat atau *sticky*(**s**)	Setelah ditekan dengan jari kembali pada massa tanah, hanya salah satu jari yang masih membawa massa tanah, secara nyata.

Tabel G.5—Cara penetapan konsistensi tanah basah di lapang (2 dari 2)

Konsistensi basah	Penjelasan
Sangat lekat atau *very sticky* (**vs**)	Setelah ditekan dengan jari, massa tanah melekat pada kedua jari dan kalau ditarik massa tanah tersebut seperti elastis antara jari dan massa tanah.

G.10.3 Konsistensi kering

Konsistensi kering adalah jika kadar air tanah kurang dari titik layu permanen (*permanent wilting point)*. Untuk menentukan konsistensi kering dengan cara menekan masa tanah di antara ibu jari dan telunjuk atau telapak tangan. Cara penetapan kelas konsistensi tanah kering di lapangan disajikan dalam Tabel G.6.

Tabel G.6 – Cara penetapan kelas konsistensi tanah kering di lapang

Konsistensi kering	Penjelasan
Lepas atau *loose* (**l**)	Butir tanah terlepas, satu dengan lainnnya tidak terikat.
Lunak atau *soft* (**s**)	Dengan sedikit tekanan antara ibu jari dan telunjuk, tanah mudah hancur menjadi butir, dan kohesi kecil.
Agak keras atau *slightly hard* (**sh**)	Tanah hancur dengan tekanan agak sedang antara ibu jari dan telunjuk.
Keras atau *hard* (**h**)	Tanah hancur dengan tekanan yang sedang sampai kuat antara ibu jari dan telunjuk.
Sangat keras atau *very hard* (**vh**)	Tanah tahan terhadap tekanan, massa tanah sukar dihancurkan dengan jari tangan.
Sangat keras sekali atau *extremely hard* (**eh**)	Sangat tahan terhadap tekanan, massa tidak dapat dihancurkan dengan tangan.

G.10.4 Plastisitas

Plastisitas ditentukan dengan cara menggulung tanah dengan tangan sampai terbentuk sebuah lintingan tanah (*soil roll*) berdiameter ±3 cm. Cara penetapan plastisitas tanah di lapang disajikan dalam Tabel G.7.

Tabel G.7—Cara penetapan plastisitas tanah di lapang

Plastisitas	Penjelasan
Tidak plastis atau *non plastic*(**po**)	Apabila dibentuk lempeng dengan panjang 4 cm dan tebal 6 mm, kemudian dipegang ujungnya, bentuk tersebut akan rusak.

Tabel G.7—Cara penetapan plastisitas tanah di lapang (2 dari 2)

Plastisitas	Penjelasan
Agak plastis atau *slightly plastic* (**sp**)	Apabila dibentuk lempeng dengan panjang 4 cm dan tebal 6 mm, dan kemudian dipegang pada ujungnya, bentuk tersebut tidak rusak. Apabila tebalnya dikurangi menjadi 4 mm,bentuk tersebut akan rusak.
Plastis atau *plastic*(**p**)	Apabila dibentuk lempeng dengan panjang 4 cm dan tebal 6 mm, dan kemudian dipegang pada ujungnya, bentuk tersebut tidak rusak. Apabila tebal lempeng dikurangi menjadi 2 mm, bentuk tersebut akan rusak.
Sangat plastis atau *very plastic*(**vp**)	Apabila dibentuk lempeng dengan panjang 4 cm dan tebal 6 mm, dan kemudian dipegang pada ujungnya, bentuk tersebut tidak rusak .

G.10.5 Tingkat kematangan tanah

Tingkat kematangan tanah digunakan untuk penetapan sifat ketidakstabilan tanah (penting untuk kesesuaian mekanisasi dan keteknikan), *smeary* atau sifat licin (penting dalam penetapan tanah andosol).

Kematangan ditentukan dengan cara meremas bagian tanah dalam keadaan basah yang diperiksa. Klasifikasi kematangan tanah dijelaskan pada Tabel G.8.

Tabel G.8 – Klasifikasi kematangan tanah

Tingkat kematangan	Kode	*n-value*	Keterangan
Matang atau *ripe*	R	*n-value* <0,7	Setelah tanah diperas dengan tenaga penuh, tidak ada bagian tanah yang mengalir di antara jari tangan,
Agak matang atau *slighly ripe*	Sr	*n-value* 0,7—1	Setelah tanah diperas dengan tenaga penuh, ada bagian tanah yang mengalir di antara jari tangan, tetapi sebagian besar tetap berada dalam telapak tangan.
Mentah atau *unripe*	ur	*n-value* >1	Dengan sedikit tekanan, bahan tanah cair mengalir di antara jari tangan, sangat sedikit atau tidak ada bagian tanah yang tinggal pada telapak tangan

G.11 Sementasi

Sementasi adalah proses perekatan partikel tanah karena adanya bahan yang keras baik dalam keadaan basah maupun kering. Bahan perekat dapat berupa:

- humus (**h**),
- besi berupa seskuioksida (**s**),
- aluminium berupa gibsit (**g**),
- silika dengan atau tanpa besi (**q**), dan
- kapur (**k**).

Derajat kerekatan:

- Sementasi lemah (**w**): rapuh sampai keras, tetapi masih bisa dipecahkan dengan jari tangan.
- Sementasi kuat (**s**) : tidak dapat dipecahkan dengan jari tangan tetapi mudah pecah dengan palu.
- Sementasi sangat kuat (**v**): hanya pecah dengan pukulan yang keras dengan palu.

G.12 Konsentrasi bahan

Di dalam massa tanah terkadang terdapat kumpulan bahan tanah yang dapat diidentifikasi, yang terbentuk secara pedogenesis. Beberapa di antaranya membentuk pipih dan tipis, sedangkan lainnya membentuk suatu dimensi tertentu yang sama, misalnya berbentuk bulat, segi empat, atau tidak beraturan. Biasanya mempunyai sifat yang kontras dengan bahan di sekitarnya, baik kekuatan, komposisi, maupun susunan di dalamnya.

Macam konsentrasi:

- Konkresi, kode **c**
  Konkresi mempunyai bentuk simetris menyeliputi suatu titik, garis atau dataran. Struktur di dalamnya berlapis-lapis yang dapat dilihat dengan jelas oleh mata telanjang. Selaput atau lapisan tipis di bagian luar dari bahan lain bukan merupakan konkresi.
- Kristal, kode **t**
  Kristal dianggap terbentuk secara *in situ*, bisa terdapat secara individu atau kelompok (*cluster*). Pada beberapa tanah umumnya terdapat kristal gipsum, kalsit, halit, dan komposisi lain. Kristal dicatat sebagai kristal atau kelompok kristal dan juga komposisi bahannya.
- Batubesi/*ironstone*, kode **r**
  Merupakan suatu konsentrasi oksida besi yang telah mengalami sementasi. Nodul (*nodule*) batu besi terdapat di bagian atas plintit. Nodul batu besi ini juga merupakan plintit yang mengalami sementasi secara *irreversible*, sebagai akibat keadaan basah dan kering secara berulang. Bagian dari massa yang kaya besi dan bukan berupa plintit, biasanya akan luntur pada jari apabila diusap dalam keadaan basah, tetapi pusat plintitnya sendiri tidak meluntur.
- Plintit, kode **p**
  Plintit merupakan suatu massa berwarna kemerahan, kaya besi tetapi miskin bahan organik, dan cukup terikat untuk dapat dipisahkan dari massa sekitarnya. Plintit biasanya terdapat pada bagian atas atau di dalam horizon berkarat yang teratur. Plintit cukup tahan untuk ditembus oleh ujung pisau daripada sekitarnya yang berwarna merah yang tidak mengeras. Lapisan tanah yang mengandung plintit jarang mengalami kekeringan. Plintit biasanya berdiameter 5—20 mm dari dimensi terkecil. Massa plintit biasanya teguh atau sangat teguh apabila lembap, atau keras sampai sangat keras apabila kering, serta menjadi agak tersementasi apabila mengalami kering dan basah secara berulang-ulang. Warna plintit tidak luntur pada jari apabila lembap atau basah. Apabila diusap terasa kering, walaupun keadaannya basah. Horizon plintit sukar ditembus oleh bor tanah dibanding dengan massa sekitarnya pada kelembapan dan kandungan liat yang sama. Plintit agak mengalami sedikit sementasi tetapi akan berkurang apabila cukup tergenang oleh air.

G.13 Penamaan kode horizon

Kode horizon (lapisan tanah) terdiri atas tiga macam yang dapat dikombinasikan untuk menandai suatu horizon. Pertama, dengan menggunakan huruf besar yang berarti sebagai horizon utama. Kedua, dengan menggunakan huruf kecil yang berarti sifat dari horizon utama tersebut. Ketiga, dengan menggunakan angka Arab yang berarti perbedaan secara

vertikal di dalam kedalaman horizon, dan juga sebagai tanda adanya ketidakseragaman bahan (*discontinuity*) antarhorizon. Penamaan kode horizon disajikan dalam Lampiran I.

Lampiran H
(normatif)
Pedoman pengambilan percontoh tanah di lapangan

Percontoh tanah yang diambil harus dapat mewakili SPT. Di setiap profil situs pengamatan tanah, percontoh diambil sebanyak kurang lebih 1—2 kg per horizon, yang kredibilitasnya dianggap mewakili jenis tanah SPT tersebut. Pada horizon yang terlalu tipis atau terlalu heterogen, horizon peralihan tidak perlu diambil percontohnya.

Sebelum pengambilan percontoh, profil tanah dibersihkan terlebih dahulu dari lapisan paling atas ke arah bawah. Alat yang digunakan juga harus bersih dari kotoran dan tidak berkarat. Tempat percontoh atau kantong plastik yang digunakan sebaiknya masih baru yang belum pernah dipakai untuk keperluan lain.

Untuk tujuan klasifikasi tanah dan evaluasi lahan, setiap horizon cukup diambil percontoh tanahnya 1—2 kg dalam keadaan lembap. Akan tetapi untuk tanah yang bertekstur kasar (berpasir dan berkerikil), dan tanah organik, percontoh tanah harus diambil lebih banyak. Agar percontoh tanah dari satu horizon tidak terkontaminasi horizon tanah yang lain, maka pengambilan harus dimulai dari horizon yang paling bawah.

Selain percontoh tanah untuk tujuan klasifikasi tanah dan evaluasi lahan, terdapat percontoh tanah yang bersifat khusus, seperti berikut.

- Percontoh bongkah tanah asli dengan ukuran ±10 ml volume. Percontoh tanah ini digunakan untuk penetapan kadar air pada berbagai tegangan air (pF), atau pengamatan pori-pori tanah dengan menggunakan lensa *binokuler*. Agar percontoh tanah mudah dipindahkan atau dibawa dalam keadaan tidak terganggu, percontoh tanah diambil menggunakan *ring sample*;
- Percontoh tanah utuh atau *undisturbed soil samples*, yaitu percontoh tanah yang diambil menggunakan *ring* atau tabung dari beberapa lapisan untuk penetapan sifat fisika tanah,seperti *bulk density* (BD), permeabilitas, dan daya hantar hidraulik. Percontoh tanah diambil pada dua kedalaman, yaitu kedalaman (0—20) cm dan (20—40) cm. Setiap kedalaman diambil *ring* percontoh lebih dari sekali pengambilan sebagai ulangan.
- Percontoh tanah utuh dalam kotak-kotak logam digunakan untuk pengamatan mikromorfologi melalui irisan tipis (*thin sections*).
- Percontoh tanah komposit, yaitu percontoh tanah yang dikumpulkan dari beberapa titik pengamatan melalui pengeboran yang dicampur merata menjadi satu percontoh yang homogen, digunakan untuk keperluan analisis status kesuburan tanah. Percontoh tanah komposit ini merupakan kumpulan dari beberapa subpercontoh tanah lapisan atas. Apabila terdapat lapisan organik, maka lapisan tersebut tidak diikutsertakan dalam pengambilan. Pengambilan percontoh tanah dilakukan pada lahan potensial dengan kemiringan lahan <25%. Percontoh tanah diambil pada kedalaman (0—20) cm, kemudian diambil empat subpercontoh di sekeliling percontoh yang pertama dengan radius 50 m. Percontoh tanah dan keempat subpercontoh tanah tersebut kemudian dicampur rata dan diambil sekitar 1 kg.

Kode dan nomor pengamatan dibuat untuk memenuhi kebutuhan inventarisasi profil yang dideskripsikan berdasarkan nama pemeta atau pendeskripsi profil. Hal ini dilakukan untuk memudahkan penyimpanan maupun dalam pengambilan data hasil deskripsi profil dari sistem penyimpanan data yang terkomputerisasi ataupun manual. Nomor/kode pengamatan dibangun dari kombinasi huruf nama pendeskripsi, urutan lokasi, urutan kedalaman (huruf

Romawi) dan kedalaman (dalam cm). Nomor/kode pengamatan harus terdiri atas huruf pilihan praktis.

CONTOH Kode **HK** digunakan oleh pendeskripsi yang bernama Hikmatullah. Dalam suatu kegiatan pemetaan tidak boleh ada kode pengamatan sama digunakan oleh dua orang pemeta yang berbeda.

CATATAN Nomor/kode pengamatan tanah memuat tentang kode pemeta, urutan profil ke berapa, urutan lapisan bisa juga disertai dengan batas kedalaman lapisan/horizon.

CONTOH Nomor/kode **HK-12/III** adalah kode pengamatan **HK**, yaitu kode untuk pemeta bernama Hikmatullah, 12 menunjukkan profil yang ke 12, III menunjukkan lapisan ke III. Dapat juga dilengkapi dengan catatan batas kedalaman lapisan ketiga misalnya (38 — 53 cm). Angka-angka tersebut menunjukkan batas atas lapisan ketiga (38 cm dari permukaan tanah) dan batas bawah lapisan ketiga (53 cm dari permukaan tanah).

Lampiran I
(normatif)
Pedoman klasifikasi tanah di lapangan

I.1 Struktur klasifikasi tanah

Sistem klasifikasi tanah nasional ini mengacu kepada sistem klasifikasi tanah yang telah ada dan didasarkan pada morfogenesis tanah (proses pembentukan tanah). Sistem tersebut telah dikenal dan digunakan secara luas untuk keperluan survei dan pemetaan tanah serta praktik pertanian di Indonesia. Sistem tersebut bersifat terbuka dan dapat mencakup semua jenis tanah di Indonesia. Faktor pembentuknya terutama bahan induk tanah yang mempunyai pengaruh sangat dominan terhadap sifat dan jenis tanah yang terbentuk. Struktur klasifikasi tanah terbagi dalam dua tingkat/ kategori, yaitu jenis tanah dan macam tanah. Pembagian jenis tanah didasarkan pada susunan horizon penciri utama, proses pembentukan (genesis) dan sifat penciri lainnya. Pada tingkat macam tanah digunakan sifat tanah atau horizon penciri tambahan.

Berdasarkan bahan induk pembentuknya, tanah dibedakan atas dua kelompok besar, yaitu:
1) Tanah organik (tanah gambut), yang kemudian dapat dibedakan lebih rinci berdasarkan tingkat kematangan atau dekomposisi.
2) Tanah mineral dibedakan berdasarkan tingkat perkembangannya menurut susunan horizon yang terbentuk, sebagai berikut.
   a. Tanah yang belum berkembang, memiliki susunan horizon (A)R dan atau A-C.
   b. Tanah yang sudah berkembang, memiliki susunan horizon lengkap A-B-C atau A-E-B-C.

Klasifikasi tanah nasional ditetapkan berdasarkan sifat-sifat horizon penciri *(diagnostic horizon)*. Sifat penciri dapat diukur dan diamati secara kualitatif dari sifat morfologi tanah di lapangan, dan secara kuantitatif dari hasil analisis tanah di laboratorium.

Nama jenis tanah mengacu pada sistem klasifikasi tanah nasional dengan sedikit modifikasi dan penambahan yang disesuaikan dengan perkembangan klasifikasi tanah dunia. Sementara itu, tingkat/kategori macam tanah menggunakan sifat tanah atau horizon penciri lainnya. Hieraki penetapan klasifikasi tanah nasional disajikan pada Gambar I.1.

TANAH

TANAH GAMBUT

TANAH MINERAL

Bahan induk

Tingkat kematangan dan perkembangan horison

Organosol fibrik

Organosol hemik

Organosol saprik

Tanpa perkembangan

Dengan perkembangan

AR litosol

AC Umbrisol, renzina, aluvial, regosol, grumusol

Jenis tanah

A(B)C Arenosol

ABwC Andosol, latosol, molisol, kambisol

ABgC Gleisol

ABtC Nitosol, podsolik, mediteran

AEBtgC Planosol

ABhsC Podsol

ABoC Oksisol

ABcC Lateritik

Gambar I.1 – Hierarki Penetapan Klasifikasi Tanah Nasional

I.2 Horizon penciri

Horizon penciri yang digunakan dalam penetapan klasifikasi tanah terdiri dari horizon A (horizon atas, epipedon) dan horizon B (horizon bawah permukaan). Horizon A merupakan lapisan tanah permukaan setebal <25 cm, berwarna lebih gelap dibanding horizon di bawahnya, dan banyak dipengaruhi oleh aktivitas biologi. Beberapa epipedon yang umum ditemukan dan memiliki sifat penciri sebagai berikut.

- Okrik : Ketebalan ≤18 cm atau berwarna cerah (*value/chroma* >3).
- Umbrik : ketebalan ≥18 cm, berwarna gelap (*value/chroma* ≤3), kadar C organik >2,5%, atau ≥0,6% lebih tinggi dari horizon C, dan Kejenuhan Basa (KB) <50%.
- Molik : ketebalan ≥18 cm, berwarna gelap (value/chroma ≤3), kadar C organik ≥2,5% atau ≥0,6% lebih tinggi dari horizon C, dan KB ≥50%.
- Histik : bahan tanah organik dengan ketebalan 20—60 cm, mengandung ≥75% serat-serat spagnum atau ketebalan 20—60 cm dan berat volume (lembap) <0,1 gr/cm^3, atau ketebalan 20—40 cm; atau horizon Ap dengan ketebalan sampai 25 cm, kadar C organik ≥16% jika kadar liat >60%, atau ≥8% tanpa kadar liat, atau 8% ditambah (persentasi liat dibagi 7,5%) atau lebih jika fraksi liat kurang dari 60%.

Horizon B merupakan lapisan di bawah epipedon, ketebalan >15 cm dan memiliki sifat-sifat penciri sebagai berikut.

- Kambik : tidak mempunyai kenaikan liat secara nyata, dan Kapasitas Tukar Kation (KTK) liat >16 cmol(+)/kg.
- Oksik : ketebalan ≥30 cm, tidak mempunyai kenaikan liat secara nyata, KTK liat ≤16 cmol (+)/kg.
- Argilik :
  - Jika horizon A mempunyai kadar liat ≤15%, maka kenaikan liat horizon B adalah 3% secara absolut (misal: 10% + 3% = 13%),
  - Jika horizon A mempunyai kadar liat 15—40%, maka kadar liat horizon B adalah 1,2 kali horizon A (misal: 30% + 6% = 36%),
  - Jika horizon A mempunyai kadar liat >40%, maka kenaikan liat horizon B adalah 8% secara absolut (misal: 40% + 8% = 48%).
- Natrik : mengalami akumulasi liat dengan kandungan Na tinggi (≥15%).
- Kandik : mempunyai KTK liat <16 cmol (+)/kg, dan KTK efektif ≤12 cmol (+)/kg, dan memiliki salah satu dari sifat-sifat berikut:
  - Jika horizon A mempunyai kadar liat ≤20%, maka kenaikan liat horizon B adalah 4% secara absolut (misal: 20% + 4% = 24%),
  - Jika horizon A mempunyai kadar liat 20—40%, maka kadar liat horizon B adalah 1,2 kali horizon A (misal: 30% + 6% = 36%),
  - Jika horizon A mempunyai kadar liat >40%, maka kenaikan liat horizon B adalah 8% secara absolut (misal: 40% + 8% = 48%).
- Albik : mengalami pencucian liat dan unsur lainnya dari horizon A (eluviasi), warna kelabu putih.

- Sulfurik : ketebalan ≥15 cm, mengandung asam sulfat, pH ≤3,5.
- Sulfidik : ketebalan ≥15 cm, mengandung pirit >1,46%, pH buih (H_2O_2) <2,5.
- Spodik : ketebalan >2,5 cm tersementasi kontinyu oleh senyawa kompleks organik-besi atau organik-aluminium, berpasir atau berlempung kasar.
- Kalkarik : mengandung bahan kapur, membuih jika ditetesi larutan HCl 15%.
- Kalsik : ketebalan ≥15 cm, mengandung kalsium karbonat ($CaCO_3$) ≥15%, atau ≥5% lebih tinggi dari horizon C.
- Gipsik : ketebalan ≥15 cm, mengandung senyawa gipsum ($MgCO_3$) ≥5% lebih tinggi dari horizon C.
- Duripan : tersementasi Si kontinyu secara lateral, padas keras, tidak pecah jika direndam dalam air.
- Fragipan : ketebalan ≥15 cm, horizon tersementasi Si, padas tidak keras, pecah jika direndam dalam air.
- Plintik : mengandung kongkresi dan kerikil besi ≥ 5% berdasarkan volume.
- Vertik : mempunyai rekahan selebar ≥0,5 cm sedalam ≥30 cm.
- Ortoksik : mempunyai KTK liat 16—<24 cmol (+)/kg liat.

I.3 Kunci jenis tanah

Kunci penetapan jenis tanah berdasarkan pada perkembangan horizon tanah dan sifat penciri lainnya (Tabel I.1). Perkembangan susunan horizon: AR, AC, ABC atau AEBC. A adalah horizon atas, E adalah Eluvial/pencucian, B adalah horizon bawah, C adalah bahan induk, dan R adalah batuan induk. Sifat penciri tanah lainnya adalah: KTK-liat, kejenuhan basa (KB), kenaikan liat, kandungan C-organik tanah. Pada jenis tanah terdapat beberapa perubahan nama dan penambahan nama baru, yaitu ranker menjadi umbrisol, brunizem menjadi molisol, serta memunculkan kembali jenis tanah lateritik.

Tabel I.1 –Ringkasan kunci penetapan jenis tanah

Susunan Horizon	Sifat Penciri Lainnya	Jenis Tanah
A. Tanah organic		
H	Tanah dari bahan organik, ketebalan >50 cm, kadar Corganik >12%	Organosol
B. Tanah mineral		
I. Tanpa perkembangan		
AR	Tanah sangat dangkal (<20 cm) di atas batuan kukuh	Litosol
AC	Tanah dangkal mempunyai A umbrik, ketebalan (18—25) cm	Umbrisol
AC	Tanah dangkal mempunyai A molik, ketebalan (18—25) cm dan dibawahnya langsung batukapur	Renzina

Tabel I.1 –Ringkasan kunci penetapan jenis tanah (2 dari 3)

Susunan Horizon	Sifat Penciri Lainnya	Jenis Tanah
AC	Tanah terbentuk dari bahan endapan muda (aluvium), mempunyai horizon penciri A okrik, umbrik, histik, atau sulfidik, tekstur lebih halus dari pasir berlempung pada kedalaman (25—100) cm, berlapis-lapis.	Aluvial
AC	Tanah bertekstur kasar (pasir, pasir berlempung), mempunyai horizon A okrik, umbrik atau histik, ketebalan >25 cm.	Regosol
AC	Tanah mempunyai kadar liat >30% setebal 50 cm dari permukaan tanah, terdapat rekahan *(crack)* selebar > 1 cm sampai kedalaman 50 cm dari permukaan tanah, atau bentukan gilgai *(micro relief)*, bidang kilir atau struktur membaji pada kedalaman (25—100) cm dari permukaan.	Grumusol
II. Dengan perkembangan		
A(B)C	Tanah bertekstur kasar (pasir, pasir berlempung) sedalam 50 cm dari permukaan, memiliki horizon penciri A okrik, dan horizon bawah mirip B argilik, kambik atau oksik, tetapi tidak memenuhi syarat karena faktor tekstur.	Arenosol
ABwC (diberikan keterangan)	Tanah mempunyai horizon A molik atau umbrik di atas horizon B kambik, pada kedalaman ≥35 cm mempunyai satu atau keduanya: (a) ringan, *bulk density* <0,90 g/cm^3 dan didominasi oleh bahan amorf, (b) >60% abu volkan atau bahan piroklastik.	Andosol
ABwC	Tanah berkembang dari bahan volkan intermedier-basis, kandungan liat ≥40%, remah, gembur dan warna homogen, penampang tanah dalam, KB <50% pada beberapa bagian horizon B, mempunyai horizon penciri A okrik, atau umbrik, dan B kambik, tidak mempunyai plintit dan sifat vertik.	Latosol
ABwC	Tanah memiliki horizon penciri A molik, B kambik dan KB ≥50% di seluruh penampang.	Molisol
ABwC	Tanah mempunyai horizon B kambik tanpa atau dengan horizon A okrik, umbrik atau molik, tanpa gejala hidromorfik sampai kedalaman 50 cm dari permukaan.	Kambisol
ABgC	Tanah mempunyai ciri hidromorfik sampai kedalaman 50 cm dari permukaan; mempunyai horizon A okrik, umbrik, histik dan B kambik, sulfurik, kalsik atau gipsik.	Gleisol
ABtC	Tanah mempunyai horizon B argilik, atau kandik, dengan kadar liat tinggi dan terdapat penurunan kadar liat <20% terhadap liat maksimum di dalam penampang 150 cm dari permukaan, kandungan mineral mudah lapuk <10% di dalam 50 cm dari permukaan, tidak mempunyai plintit, dan sifat vertik.	Nitosol

Tabel I.1 –Ringkasan kunci penetapan jenis tanah (3 dari 3)

Susunan Horizon	Sifat Penciri Lainnya	Jenis Tanah
ABtC	Tanah mempunyai horizon B argilik, atau kandik, KB <50% pada beberapa bagian horizon B di dalam kedalaman 125 cm dari permukaan dan tidak mempunyai horizon albik yang berbatasan langsung dengan horizon argilik atau fragipan.	Podsolik
ABtC	Tanah mempunyai horizon B argilik, atau kandik, KB ≥50% pada beberapa bagian horizon B di dalam kedalaman 125 cm dari permukaan dan tidak mempunyai horizon albik yang berbatasan langsung dengan horizon argilik atau fragipan.	Mediteran
AEBtgC	Tanah mempunyai horizon E albik di atas horizon B argilik atau natrik dengan permeabilitas lambat (perubahan tekstur nyata, liat berat, fragipan) di dalam kedalaman 125 cm dari permukaan, ciri hidromorfik sedikitnya di lapisan horizon E albik.	Planosol
ABhsC	Tanah mempunyai horizon B spodik (padas keras: Fe/Al+humus).	Podsol
ABoC	Tanah mempunyai horizon B oksik, atau kandik (KTK liat <16 cmol(+)/kg)	Oksisol
ABcC	Tanah mempunyai horizon B yang mengandung kadar plintik atau kongkresi besi >30% (berdasarkan volume) di dalam kedalaman 125 cm dari permukaan tanah.	Lateritik

CATATAN 1 KTK merupakan kemampuan tanah mempertukarkan kation.

$$\text{KTK} - \text{liat dihitung dari } \frac{KTK\ tanah}{\%\ liat} x100$$

I.4 Pemberian kode horizon tanah utama

Horizon tanah adalah lapisan tanah yang kurang lebih sejajar dengan permukaan tanah, dengan sifat dan karakteristik yang dihasilkan dari proses pembentukan tanah.

Nomenklatur pemberian kode horizon tanah adalah menggunakan huruf besar sistem A-B-C. Dikenal 5 macam horizon utama (“master horizon”), yaitu horizon-horizon H, A, E, B dan C, serta R untuk batuan induk tanah. Selanjutnya gejala atau sifat-sifat dominan yang terbentuk di dalam horizon tersebut din yatakan dengan huruf kecil dan dituliskan di belakang kode horizon. Kode dan keterangan horizon utama dijelaskan pada Tabel I.2.

Tabel I.2 - Kode dan keterangan horizon utama

Kode	Keterangan
H	Horizon atau lapisan tanah organic
A	Horizon atas tanah mineral

Tabel I.2 - Kode dan keterangan horizon utama (2 dari 2)

Kode	Keterangan
B	Horizon bawah tanah mkineral, horizon akumulasi bahan atau senyawa dari A dan E
E	Horizon bawah tanah mineral, yang telah mengalami pencucian ("eluviasi") liat, besi atau aluminium
C	Horizon bahan induk tanah, hasil pelapukan dari batuan induk, tidak memiliki sifat dari A, B, E
R	Horizon batuan induk, kukuh, belum melapuk

Gejala atau sifat tanah utama yang terbentuk sebagai penciri horizon tanah dinyatakan dengan huruf kecil dan dituliskan di belakang kode horizon, misalnya **Bw**, **Bt**, **Bg**. Penciri horizon tanah dijelaskan pada Tabel I.3.

Tabel I.3 - penciri horizon tanah

Kode	Keterangan
G	gleisasi kuat
W	perkembangan warna atau struktur
T	akumulasi liat silikat
Hs	akumulasi bahan organik dan sesquioksida secara iluvial
O	akumulasi residu sesquioksida
C	akumulasi konkresi besi

I.5 Kunci macam tanah

Macam tanah merupakan turunan atau tingkat kedua dari jenis tanah, ditetapkan secara berurutan menurut kunci klasifikasi tanah. Nama macam tanah sebagian besar mengambil berdasarkan istilah Food Agriculture Organization (FAO)/The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) dan Taksonomi Tanah dengan sedikit modifikasi sesuai perkembangan ilmu dan teknologi tanah di Indonesia. Kunci penetapan macam tanah secara ringkas disajikan pada Tabel I.2 dan padanan klasifikasi tanah nasional dengan sistem taksonomi tanah disajikan pada Tabel I.3. Contoh gambar jenis-jenis tanah yang terdapat di Indonesia disajikan pada Gambar I.2.

Tabel I.4—Ringkasan kunci penetapan macam tanah

Susunan Horizon	Jenis Tanah	Sifat Penciri Macam Tanah	Macam Tanah
A. TANAH ORGANIK			
H	ORGANOSOL	Bahan fibrik, serat kasar >75%	Organosol Fibrik (Hf)
		Bahan hemik/saprik dan horizon sulfurik di dalam 50 cm dari permukaan tanah	Organosol Sulfurik (Hy)
		Bahan hemik/saprik dan bahan sulfidik di dalam 100 cm dari permukaan tanah	Organosol Sulfidik (Ht)
		Bahan hemik, serat kasar (15—75)%	Organosol Hemik (Hh)
		Bahan saprik, serat kasar <15%	Organosol Saprik (Hs)
B. TANAH MINERAL			
I. Tanpa Perkembangan			
AR	LITOSOL	Sangat dangkal <20 cm	Litosol (I)
AC	UMBRISOL	Dangkal (18—<25) cm, mempunyai A umbrik	Umbrisol (U)
AC	RENZINA	Dangkal (18—<25) cm, mempunyai A molik	Renzina (E)

Tabel I.4—Ringkasan kunci penetapan macam tanah (2 dari 13)

Susunan Horizon	Jenis Tanah	Sifat Penciri Macam Tanah	Macam Tanah
AC	ALUVIAL	Mempunyai natrium dapat tukar ≥15% atau SAR ≥13 di dalam 100 cm dari permukaan,	Aluvial Sodik (Ax)
		Mempunyai bahan sulfidik di dalam 50 cm dari permukaan	Aluvial Sulfidik (At)
		Mempunyai bahan sulfidik di dalam 100 cm dari permukaan	Aluvial Sulfik (As)
		Belum matang, nilai n>0,7 di dalam 50 cm dari permukaan dan mengandung liat ≥8%	Aluvial Hidrik (Aw)
		Ciri hidromorfik (warna kelabu/glei) di dalam 100 cm dari permukaan.	Aluvial Gleik (Ag)
		Mempunyai regim kelembapan ustik, kering selama ≥90 hari kumulatif	Aluvial Ustik (Aq)
		Mempunyai KB <50% pada kedalaman (25—100) cm dari permukaan, C organik ≥12 kg/m^3	Aluvial Humik (Ah)
		Tanah berkapur pada kedalaman (20—50) cm dari permukaan tanah	Aluvial Kalkarik (Ak)
		Mempunyai KB <50% pada kedalaman (20—50) cm dari permukaan tanah	Aluvial Distrik (Ad)
		Lainnya, mempunyai KB ≥50%	Aluvial Eutrik (Ae)

Tabel I.4—Ringkasan kunci penetapan macam tanah (3 dari 13)

Susunan Horizon	Jenis Tanah	Sifat Penciri Macam Tanah	Macam Tanah
AC	REGOSOL	Ciri hidromorfik di dalam 100 cm dari permukaan	Regosol Gleik (Rg)
		Mempunyai regim kelembapan ustik, kering selama ≥90 hari kumulatif	Regosol Ustik (Rq)
		Mempunyai KB <50% pada kedalaman (25—100) cm dari permukaan dan C organik 12 kg/m^3	Regosol Humik (Rh)
		Tanah berkapur pada kedalaman (20—50) cm dari permukaan	Regosol Kalkarik (Rk)
		Mempunyai KB <50% pada kedalaman 20-50 cm dari permukaan	Regosol Distrik (Rd)
		Mempunyai KB ≥50%	Regosol Eutrik (Re)
AC	GRUMUSOL	Warna gelap, chroma <2 di lapisan atas atau mempunyai regim kelembapan akuik	Grumusol Pelik (Vb)
		Mempunyai regim kelembapan ustik, kering selama ≥90 hari kumulatif	Grumusol Ustik (Vq)
		Lainnya	Grumusol Kromik (Vc)
II. Dengan Perkembangan			
A(B)C	ARENOSOL	Ciri hidromorfik pada kedalaman 50—100 cm dari permukaan	Arenosol Gleik (Qg)
		Memiliki bahan albik	Arenosol Albik (Qa)
		Terdapat lapisan akumulasi liat tipis (<5 cm)	Arenosol Luvik (Ql)
		Mempunyai KTK liat (16—<24) cmol (+)/kg liat pada horizon B	Arenosol Oksik (Qx)
		Lainnya	Arenosol Kambik (Qc)

Tabel I.4—Ringkasan kunci penetapan macam tanah (4 dari 13)

Susunan Horizon	Jenis Tanah	Sifat Penciri Macam Tanah	Macam Tanah
ABwC	ANDOSOL	Ciri hidromorfik di dalam 100 cm dari permukaan	Andosol Gleik (Tg)
		Mempunyai regim kelembapan ustik, kering selama ≥90 hari kumulatif	Andosol Ustik (Tq)
		Mempunyai horizon A molik	Andosol Molik (Tm)
		Mempunyai horizon A umbrik	Andosol Umbrik (Tu)
		Mempunyai lapisan hitam gelap >30 cm pada kedalaman (25—100) cm dari permukaan	Andosol Melanik (Tn)
		Pada kedalaman (25—100) cm mempunyai lapisan hitam gelap ≥10 cm dan C organik >3%	Andosol Taptik (Tt)
		Mempunyai KB ≥50% pada kedalaman (25—100) cm dari permukaan	Andosol Eutrik (Te)
		Mempunyai KB <50% pada kedalaman (25—100) cm dari permukaan	Andosol Distrik (Td)
		Konsistensi licin *(smeary)*, tekstur lempung berdebu atau lebih halus di dalam 100 cm dari permukaan	Andosol Okrik (To)
		Mempunyai kontak litik atau paralitik pada kedalaman 50 cm dari permukaan	Andosol Litik (Tl)
		Lainnya	Andosol Vitrik (Tv)

Tabel I.4—Ringkasan kunci penetapan macam tanah (5 dari 13)

Susunan Horizon	Jenis Tanah	Sifat Penciri Macam Tanah	Macam Tanah
ABwC	LATOSOL	Ciri hidromorfik pada kedalaman (50—100) cm dari permukaan	Latosol Gleik (Lg)
		Mempunyai horizon A umbrik	Latosol Umbrik (Lu)
		Mempunyai KTK liat (16—<24) cmol (+)/kg liat pada horizon B	Latosol Oksik (Lx)
		Warna horizon B merah (lebih merah dari 5YR)	Latosol Rodik (Lr)
		Warna horizon B coklat tua sampai merah (hue 7,5 YR atau lebih merah)	Latosol Kromik (Lc)
		Lainnya	Latosol Haplik (Li)
ABwC	MOLISOL	Ciri hidromorfik di dalam 100 cm dari permukaan	Molisol Gleik (Dg)
		Mempunyai regim kelembapan ustik, kering selama ≥90 hari kumulatif	Molisol Ustik (Dq)
		Mempunyai KTK liat (16—<24) cmol (+)/kg liat pada horizon B	Molisol Oksik (Dx)
		Warna horizon B merah sampai merah gelap (hue lebih merah dari 5YR)	Molisol Rodik (Dr)
		Warna horizon B coklat tua sampai merah (hue 7,5 YR atau lebih merah)	Molisol Kromik (Dc)
		Lainnya	Molisol Haplik (Di)

Tabel I.4—Ringkasan kunci penetapan macam tanah (6 dari 13)

Susunan Horizon	Jenis Tanah	Sifat Penciri Macam Tanah	Macam Tanah
ABwC	KAMBISOL	Ciri hidromorfik pada kedalaman (50—100) cm dari permukaan	Kambisol Gleik (Bg)
		Mempunyai regim kelembapan ustik, kering selama ≥90 hari kumulatif	Kambisol Ustik (Bq)
		Memperlihatkan sifat vertik	Kambisol Vertik (Bv)
		Mempunyai horizon kalsik/gipsik, atau konsentrasi hablur kapur lunak di dalam 125 cm dari permukaan, atau berkapur pada (20—50) cm dari permukaan.	Kambisol Kalsik (Bj)
		Mempunyai horizon A umbrik atau kadar C organik ≥12 kg/m^3	Kambisol Humik (Bh)
		Mempunyai horizon A molik	Kambisol Molik (Bm)
		Mempunyai KTK liat (16—<24) cmol (+)/kg liat pada horizon B	Kambisol Oksik (Bx)
		Warna horizon B merah sampai merah gelap (hue lebih merah dari 5 YR)	Kambisol Rodik (Br)
		Warna horizon B coklat tua sampai merah (hue 7,5 YR atau lebih merah)	Kambisol Kromik (Bc)
		Mempunyai kontak litik atau paralitik pada kedalaman 50 cm dari permukaan	Kambisol Litik (Bl)
		Mempunyai KB < 50% pada horizon B	Kambisol Distrik (Bd)
		Lainnya, mempunyai KB >50%	Kambisol Eutrik (Be)

Tabel I.4—Ringkasan kunci penetapan macam tanah (7 dari 13)

Susunan Horizon	Jenis Tanah	Sifat Penciri Macam Tanah	Macam Tanah
ABgC	GLEISOL	Mempunyai natrium dapat tukar ≥15% atau SAR ≥13 di dalam 50 cm dari permukaan	Gleisol Sodik (Gx)
		Mempunyai horizon sulfurik di dalam 50 cm dari permukaan	Gleisol Sulfurik (Gy)
		Mempunyai horizon sulfurik atau bahan sulfidik di dalam 100 cm dari permukaan	Gleisol Sulfik (Gs)
		Berlapis atau pengendapan berbeda dan kadar bahan organik tak teratur	Gleisol Fluvik (Gf)
		Mempunyai plintit di dalam penampang 125 cm dari permukaan	Gleisol Plintik (Gp)
		Mempunyai horizon A molik dengan KB > 50%	Gleisol Molik (Gm)
		Mempunyai horizon A umbrik atau histik dengan KB < 50%	Gleisol Humik (Gh)
		Mempunyai horizon kalsik atau gipsik di dalam 125 cm dari permukaan atau berkapur pada (20—50) cm dari permukaan	Gleisol Kalkarik (Gk)
		Memperlihatkan ciri-ciri vertik	Gleisol Vertik (Gv)
		Mempunyai KB < 50% pada (20—50) cm dari permukaan tanah	Gleisol Distrik (Gd)
		Lainnya, mempunyai KB > 50%	Gleisol Eutrik (Ge)

Tabel I.4—Ringkasan kunci penetapan macam tanah (8 dari 13)

Susunan Horizon	Jenis Tanah	Sifat Penciri Macam Tanah	Macam Tanah
ABtC	NITOSOL	Ciri hidromorfik di dalam 100 cm dari permukaan.	Nitosol Gleik (Ng)
		Mempunyai regim kelembapan ustik, kering selama ≥ 90 hari kumulatif	Nitosol Ustik (Nq)
		Mempunyai KB <50% pada horizon B, mempunyai horizon A umbrik atau kadar C organic ≥ 12 kg/m^3	Nitosol Humik (Nh)
		Mempunyai horizon A molik	Nitosol Molik (Nm)
		Mempunyai horizon B kandik di dalam 150 cm dari permukaan.	Nitosol Kandik (Nz)
		Warna horizon B merah sampai merah gelap (hue lebih merah dari 5 YR)	Nitosol Rodik (Nr)
		Warna horizon B coklat tua sampai merah (hue 7,5 Y R atau lebih merah)	Nitosol Kromik (Nc)
		Mempunyai KB <50% pada horizon B	Nitosol Distrik (Nd)
		Lainnya, mempunyai KB >50%	Nitosol Eutrik (Ne)

Tabel I.4—Ringkasan kunci penetapan macam tanah (9 dari 13)

Susunan Horizon	Jenis Tanah	Sifat Penciri Macam Tanah	Macam Tanah
ABtC	PODSOLIK	Mempunyai plintit di dalam 125 cm dari permukaan	Podsolik Plintik (Pp)
		Ciri hidromorfik di dalam 100 cm dari permukaan	Podsolik Gleik (Pg)
		Mempunyai regim kelembapan ustik, kering selama ≥90 hari kumulatif	Podsolik Ustik (Pq)
		Mempunyai horizon A umbrik atau kadar C organik ≥12 kg/m^3	Podsolik Humik (Ph)
		Mempunyai horizon B kandik di dalam 100 cm dari permukaan.	Podsolik Kandik (Pz)
		Mempunyai KTK liat (16—<24) cmol (+)/kg liat pada horizon B	Podsolik Ortoksik (Px)
		Warna horizon B merah sampai merah gelap (hue lebih merah dari 5 YR)	Podsolik Rodik (Pr)
		Warna horizon B coklat tua sampai merah (hue 7,5 YR atau lebih merah)	Podsolik Kromik (Pc)
		Mempunyai kontak litik atau paralitik pada kedalaman 50 cm dari permukaan	Podsolik Litik (Pl)
		Lainnya	Podsolik Haplik (Pi)

Tabel I.4—Ringkasan kunci penetapan macam tanah (10 dari13)

Susunan Horizon	Jenis Tanah	Sifat Penciri Macam Tanah	Macam Tanah
ABtC	MEDITERAN	Mempunyai plintik di dalam 125 cm dari permukaan	Mediteran Plintik (Mp)
		Ciri hidromorfik di dalam 100 cm dari permukaan	Mediteran Gleik (Mg)
		Mempunyai regim kelembapan ustik, kering selama ≥90 hari kumulatif	Mediteran Ustik (Mq)
		Memperlihatkan ciri-ciri vertik	Mediteran Vertik (Mv)
		Mempunyai horizon kalsik atau konsentrasi hablur kapur lunak di dalam 125 cm dari permukaan tanah	Mediteran Kalsik (Mj)
		Mempunyai horizon A molik atau kadar C organik ≥12 kg/m^3	Mediteran Molik (Mm)
		Mempunyai horizon B kandik di dalam 100 cm dari permukaan.	Mediteran Kandik (Mz)
		Mempunyai KTK-liat (16—<24) cmol (+)/kg liat pada horizon B	Mediteran Ortoksik (Mx)
		Warna horizon B merah sampai merah gelap (hue lebih merah dari 5 YR)	Mediteran Rodik (Mr)
		Warna horizon B coklat tua sampai merah (hue 7,5 YR atau lebih merah)	Mediteran Kromik (Mc)
		Mempunyai kontak litik atau paralitik pada kedalaman 50 cm dari permukaan	Mediteran Litik (Ml)
		Lainnya	Mediteran Haplik (Mi)

Tabel I.4—Ringkasan kunci penetapan macam tanah (11 dari 13)

Susunan Horizon	Jenis Tanah	Sifat Penciri Macam Tanah	Macam Tanah
ABtgC	PLANOSOL	Mempunyai natrium dapat tukar ≥15% atau SAR ≥13 dalam komplek pertukaran kation dari horizon berpermeabilitas lambat	Planosol Sodik (Wx)
		Mempunyai horizon A molik dengan KB >50%	Planosol Molik (Wm)
		Mempunyai horizon A umbrik atau histik dengan KB <50%	Planosol Humik (Wh)
		Mempunyai KB <50% pada lapisan berpermeabilitas lambat di dalam 125 cm dari permukaan	Planosol Distrik (Wd)
		Lainnya, mempunyai KB >50%	Planosol Eutrik (We)
ABsC	PODSOL	Mempunyai lapisan berkadar besi tipis memadas di dalam atau di atas horizon B spodik	Podsol Plasik (Zp)
		Ciri hidromorfik di dalam 100 cm dari permukaan	Podsol Gleik (Zg)
		Mempunyai A umbrik atau horizon B mengandung bahan organik hasil dispersi dan kadar besi bebas kurang	Podsol Humik (Zh)
		Perbandingan kadar besi bebas dan karbon ≥ 6 pada semua horizon B bagian bawah	Podsol Ferik (Zf)
		Mempunyai horizon E albik atau hanya tipis 2 cm dan terputus-putus; pada horizon B bagian bawah tidak ada perkayaan karbon	Podsol Leptik (Zl)
		Lainnya	Podsol Ortik (Zo)

Tabel I.4—Ringkasan kunci penetapan macam tanah (12 dari 13)

Susunan Horizon	Jenis Tanah	Sifat Penciri Macam Tanah	Macam Tanah
ABoC	OKSISOL	Mempunyai plintit di dalam 125 cm dari permukaan	Oksisol Plintik (Op)
		Ciri hidromorfik di dalam 100 cm dari permukaan	Oksisol Gleik (Og)
		Mempunyai regim kelembapan ustik, kering selama ≥ 90 hari kumulatif	Oksisol Ustik (Oq)
		Mempunyai KB <50% pada horizon B, dan horizon A umbrik atau kadar C organik ≥ 12 kg/m^3	Oksisol Humik (Oh)
		Mempunyai KTK liat (NH4Cl) ≤1,5 cmol (+)/kg pada horizon B di dalam 125 cm dari permukaan	Oksisol Akrik (Oa)
		Mempunyai horizon B kandik di dalam 150 cm dari permukaan.	Oksisol Kandik (Oz)
		Mempunyai KB ≥35% di dalam 125 cm dari permukaan	Oksisol Eutrik (Oe)
		Warna horizon B merah sampai merah tua (hue lebih merah dari 5 YR)	Oksisol Rodik (Or)
		Warna horizon B coklat tua sampai merah (hue 7,5 YR atau lebih merah)	Oksisol Kromik (Oc)
		Lainnya	Oksisol Haplik (Oi)

Tabel I.4—Ringkasan kunci penetapan macam tanah (13 dari 13)

Susunan Horizon	Jenis Tanah	Sifat Penciri Macam Tanah	Macam Tanah
ABcC	LATERITIK	Mempunyai kontak litik atau paralitik pada kedalaman 50 cm dari permukaan	Lateritik Litik (Cl)
		Ciri hidromorfik di dalam 100 cm dari permukaan	Lateritik Gleik (Cg)
		Mempunyai regim kelembapan ustik, kering selama ≥90 hari kumulatif	Lateritik Ustik (Cq)
		Mempunyai horizon A umbrik atau kadar C organik ≥12 kg/m³	Lateritik Humik (Ch)
		Warna horizon B merah sampai merah tua (hue lebih merah dari 5 YR)	Lateritik Rodik (Cr)
		Lainnya	Lateritik Haplik (Ci)

Tabel I.5—Padanan klasifikasi tanah nasional dengan taksonomi tanah USDA

Susunan Horizon	Jenis Tanah	Macam Tanah	Padanannya menurut taksonomi tanah USDA
H	ORGANOSOL	 Organosol Fibrik Organosol Sulfurik Organosol Sulfidik Organosol Hemik Organosol Saprik	HISTOSOLS Haplofibrists Sulfohemists, Sulfosaprists Sulfihemists, Sulfisaprists Haplohemists Haplosaprists
(A)R	LITOSOL	 Litosol	ENTISOLS Udorthents, Ustorthents
AC	ALUVIAL	 Aluvial Sodik Aluvial Sulfidik Aluvial Sulfik Aluvial Hidrik Aluvial Gleik Aluvial Ustik Aluvial Humik Aluvial Kalkarik Aluvial Distrik Aluvial Eutrik	ENTISOLS Sodic Hydraquents, Sodic Endoaquents Sulfaquents Sulfic subgroup Endoaquents, Epiaquents, Hydraquents Typic Hydraquents Typic Endoaquents, Epiaquents, Fluvaquents Ustifluvents Udifluvents Udifluvents Udifluvents Udifluvents

Tabel I.5—Padanan klasifikasi tanah nasional dengan taksonomi tanah USDA (2 dari 6)

Susunan Horizon	Jenis Tanah	Macam Tanah	Padanannya menurut taksonomi tanah USDA
	REGOSOL	 Regosol Gleik Regosol Ustik Regosol Humik Regosol Kalkarik Regosol Distrik Regosol Eutrik	ENTISOLS Psammaquents Ustipsamments Udipsamments Udipsamments Udipsamments, Quartzipsamments Udipsamments
	UMBRISOL	 Umbrisol	INCEPTISOLS Lithic Humudepts
	RENZINA	 Renzina	MOLLISOLS Lithic Haprendolls
	GRUMUSOL	 Grumusol Pelik Grumusol Ustik Grumusol Kromik	VERTISOLS Aquerts, Epiaquerts, Endoaquerts Calciusterts, Haplusterts Hapluderts
A(B)C	ARENOSOL	 Arenosol Gleik Arenosol Albik Arenosol Luvik Arenosol Oksik Arenosol Kambik	ENTISOLS Aquic Udorthents Udorthents, Ustorthents Udorthents, Ustorthents Udorthents, Ustorthents Psammentic (Dystrudepts)
AbwC	ANDOSOL	 Andosol Gleik Andosol Ustik Andosol Molik Andosol Umbrik Andosol Melanik Andosol Taptik Andosol Eutrik Andosol Distrik Andosol Okrik Andosol Litik Andosol Vitrik	ANDISOLS Epiaquands, Endoaquands, Aquic subgroup Haplustands Udivitrands Udivitrands Melanudands Hapludands, Udivitrands Hapludands Hapludands Hapludands, Udivitrands Lithic-subgroup Udivitrands

Tabel I.5—Padanan klasifikasi tanah nasional dengan taksonomi tanah USDA (3 dari 6)

Susunan Horizon	Jenis Tanah	Macam Tanah	Padanannya menurut taksonomi tanah USDA
	LATOSOL		INCEPTISOLS
		Latosol Gleik	Aquic subgroup Dystrudepts, Humudepts
		Latosol Umbrik	Humudepts
		Latosol Oksik	Dystrudepts, Humudepts
		Latosol Rodik	Dystrudepts
		Latosol Kromik	Dystrudepts
		Latosol Haplik	Dystrudepts
	MOLISOL		MOLLISOLS
		Molisol Gleik	Aquolls, Aquic subgroup
		Molisol Ustik	Haplustolls
		Molisol Oksik	Hapludolls
		Molisol Rodik	Hapludolls
		Molisol Kromik	Hapludolls
		Molisol Haplik	Hapludolls
	KAMBISOL		INCEPTISOLS
		Kambisol Gleik	Aquic subgroup
		Kambisol Ustik	Ustepts,
		Kambisol Vertik	Eutrudepts
		Kambisol Kalsik	Calciustepts
		Kambisol Humik	Humudepts
		Kambisol Molik	Humudepts
		Kambisol Oksik	Dystrudepts
		Kambisol Rodik	Dystrudepts
		Kambisol Kromik	Dystrudepts
		Kambisol Litik	Lithic-subgroup
		Kambisol Distrik	Dystrudepts
		Kambisol Eutrik	Eutrudepts

Tabel I.5—Padanan klasifikasi tanah nasional dengan taksonomi tanah USDA (4 dari 6)

Susunan Horizon	Jenis Tanah	Macam Tanah	Padanannya menurut taksonomi tanah USDA
AbgC	GLEISOL		INCEPTISOLS (AQUEPTS)
		Gleisol Sodik	Halaquepts
		Gelisol Sulfurik	Sulfaquepts
		Gleisol Sulfik	Sulfic Endoaquepts
		Gleisol Fluvik	Fluventic, Fluvaquentic Endoaquepts
		Gleisol Plintik	Petraquepts
		Gleisol Molik	Cumulic Humaquepts, Mollic Endoaquepts
		Gleisol Humik	Histic Humaquepts, Humic Endoaquepts
		Gleisol Kalkarik	Endoaquepts, Epiaquepts
		Gleisol Vertik	Vertic Endoaquepts,
		Gleisol Distrik	Endoaquepts, Epiaquepts
		Gleisol Eutrik	Endoaquepts, Epiaquepts,
AbtC	NITOSOL		ULTISOLS, ALFISOLS, MOLLISOLS
		Nitosol Gleik	Paleaquults, Aquic- subgroup Paleudalfs, Paleudolls, Palehumults, Paleudults
		Nitosol Ustik	Paleustalfs, Paleustults, Paleustolls
		Nitosol Humik	Palehumults, Paleudults, Paleudalfs
		Nitosol Molik	Mollic Paleudalfs, Paleudolls
		Nitosol Kandik	Kandiudults, Kandihumults, Kandiudalfs
		Nitosol Rodik	Rhodic-Paleudults,Paleudalfs
		Nitosol Kromik	Paleudults, Paleudalfs, Paleudolls
		Nitosol Distrik	Paleudults
		Nitosol Eutrik	Paleudalfs, Paleudolls

Tabel I.5—Padanan klasifikasi tanah nasional dengan taksonomi tanah USDA (5 dari 6)

Susunan Horizon	Jenis Tanah	Macam Tanah	Padanannya menurut taksonomi tanah USDA
	PODSOLIK		ULTISOLS
		Podsolik Plintik	Plinthic subgroup
		Podsolik Gleik	Epiaquults, Endoaquults, Aquic-subgroup
		Podsolik Ustik	Greatgroup -Ustults
		Podsolik Humik	Haplohumults, Humic Hapludults
		Podsolik Kandik	Kanhapludults, Kanhaplohumults
			Hapludults
		Podsolik Ortoksik	Rhodudults
		Podsolik Rodik	Hapludults
		Podsolik Kromik	Lithic-subgroup
		Podsolik Litik	Typic Hapludults
		Podsolik Haplik	
	MEDITERAN		ALFISOLS
		Mediteran Plintik	Plinthic- subgroup Udalfs
		Mediteran Gleik	Endoaqualfs, Epiaqualfs, Aquic- subgroup
		Mediteran Ustik	Greatgroup-Ustalfs
		Mediteran Vertik	Vertic Hapludalfs
		Mediteran Kalsik	Calcic Hapludalfs
		Mediteran Molik	Mollic Hapludalfs
		Mediteran Kandik	Kanhapludalfs
		Mediteran Ortoksik	Hapludalfs
		Mediteran Rodik	Rhodudalfs
		Mediteran Kromik	Chromic Hapludalfs
		Mediteran Litik	Lithic -subgroup
		Mediteran Haplik	Typic Hapludalfs

Tabel I.5—Padanan klasifikasi tanah nasional dengan taksonomi tanah USDA (6 dari 6)

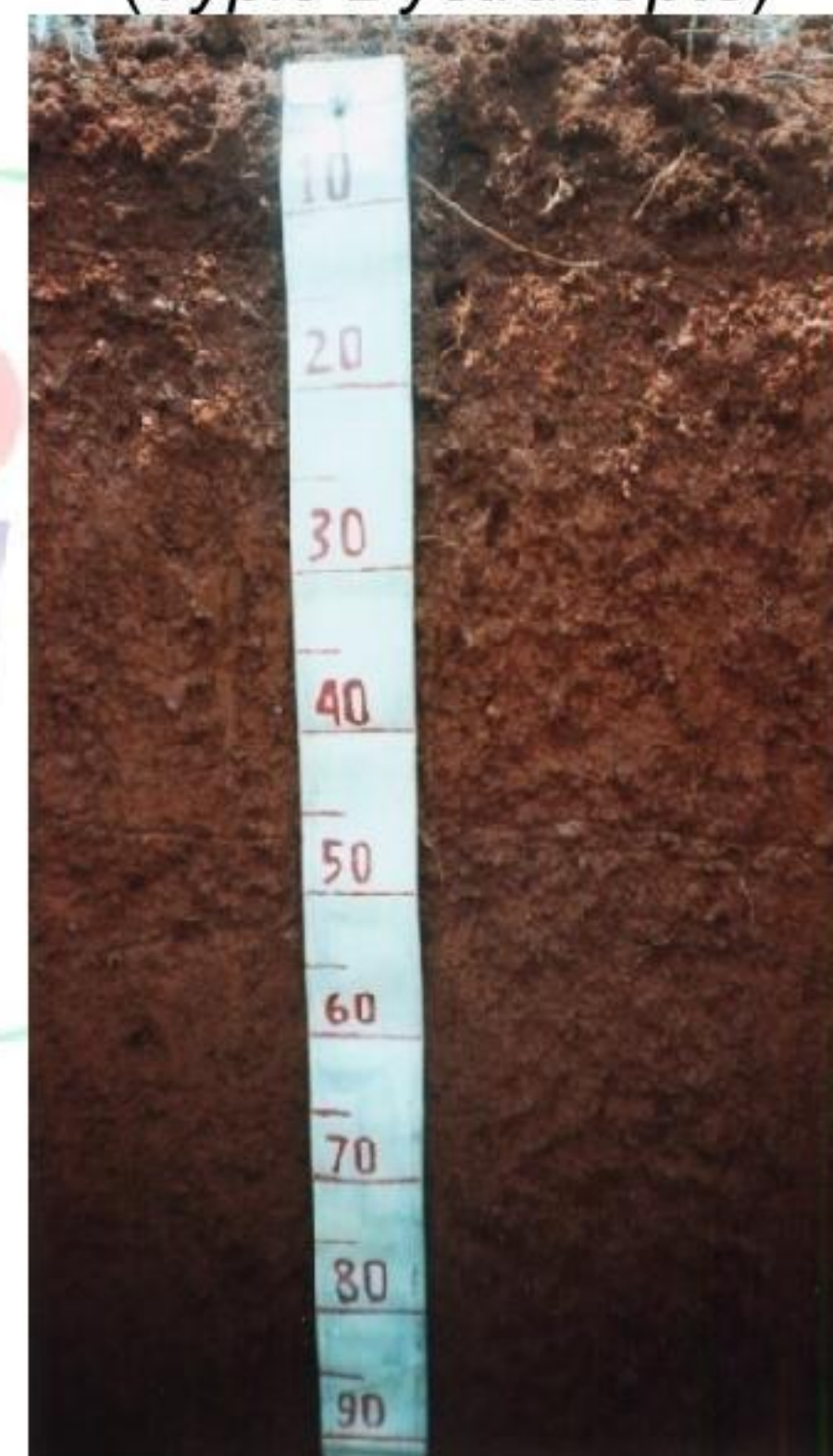
Susunan Horizon	Jenis Tanah	Macam Tanah	Padanannya menurut taksonomi tanah USDA
AbtgC	PLANOSOL		ALBAQUALFS, ALBAQUULTS
		Planosol Sodik	(Sodic) Albaqualfs
		Planosol Molik	Mollic Albaqualfs, Udollic Albaqualfs
		Planosol Humik	Umbric Albaqualfs
		Planosol Distrik	Typic Albaquults
		Planosol Eutrik	Typic Albaqualfs
AbsC	PODSOL		SPODOSOLS
		Podsol Plasik	Placorthods, Placohumods
		Podsol Gleik	Aquods, Aquic -subgroup Humods, Orthods
		Podsol Humik	Greatgroup-Humods
		Podsol Ferik	Haplorthods
		Podsol Leptik	Haplorthods, Haplohumods
		Podsol Ortik	Typic Haplorthods
AboC	OKSISOL		OXISOLS
		Oksisol Plintik	Plinthic- subgroup Perox, Udox
		Oksisol Gleik	Aquox, Aquic- subgroup Perox, Udox
		Oksisol Ustik	Greatgroup-Ustox
		Oksisol Humik	Humic subgroup Perox, Udox
		Oksisol Akrik	Acroperox, Acrudox
		Oksisol Kandik	Kandiudox
		Oksisol Eutrik	Eutroperox, Eutrudox
		Oksisol Rodik	Rhodic subgroup Perox, Udox
		Oksisol Kromik	Hapludox, Haploperox
		Oksisol Haplik	Typic Hapludox, Haploperox
AbcC	LATERITIK		OXISOLS, ULTISOLS, ALFISOLS
		Lateritik Litik	Lithic-subgroup, Plinthudults
		Lateritik Gleik	Plinthaquox, Plinthaquults, Plinthaqualfs, Aquic- subgroup
		Lateritik Ustik	Plintustalfs, Plinthustults
		Lateritik Humik	Plinthohumults
		Lateritik Rodik	Petroferric subgrup Udox
		Lateritik Haplik	Typic Ferrudalfs, Plinthudults,

Renzina
(*Lithic Haprendolls*)

Podsolik Kromik
(*Typic Hapludults*)

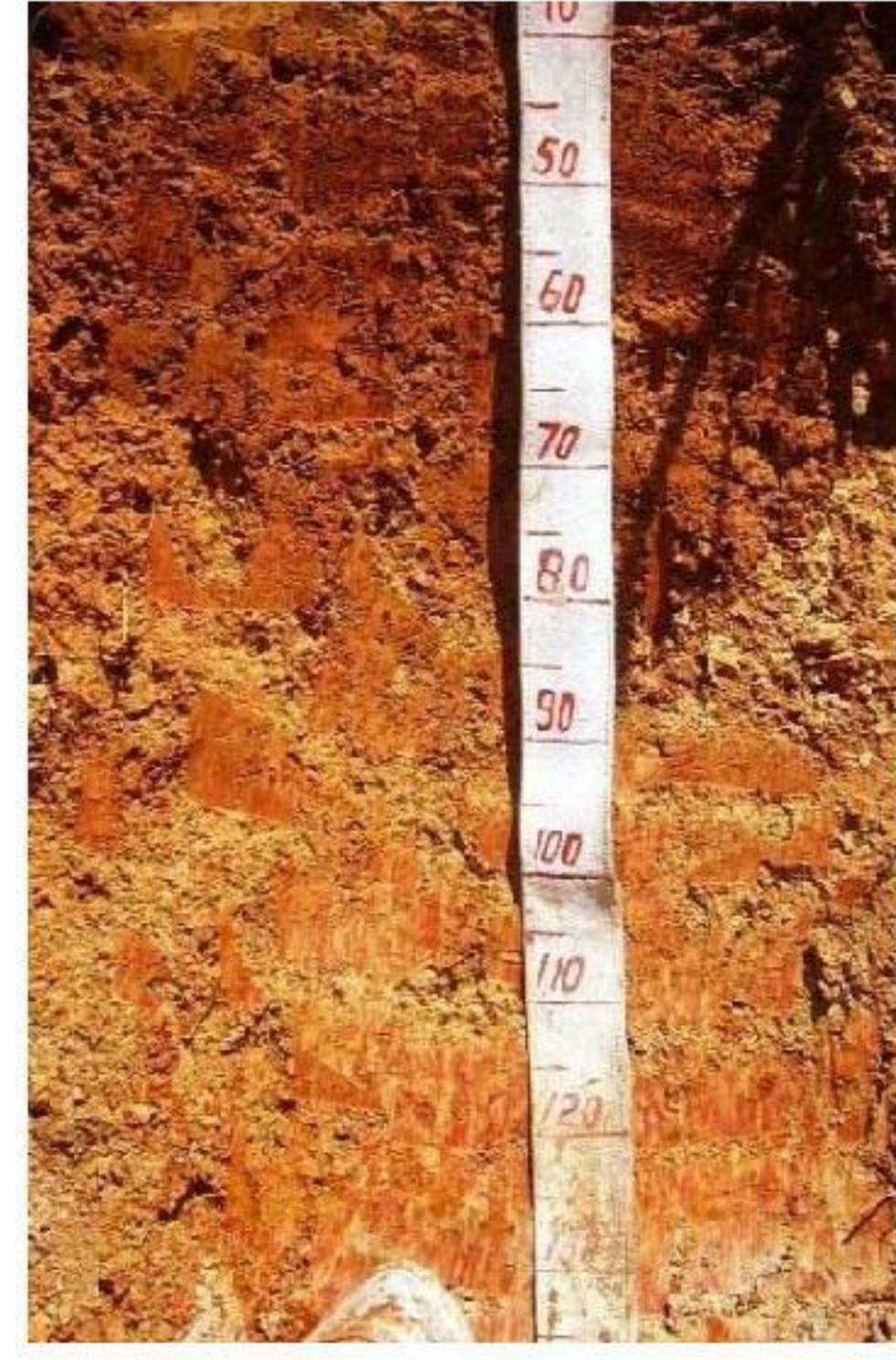
Kambisol Distrik
(*Typic Dystrudepts*)

Mediteran Vertik
(*Vertic Hapludalfs*)

Podsolik Humik
(*Typic Haplohumults*)

Oksisol Eutrik
(*Rhodic Eutrudox*)

Gambar I.2—Contoh profil tanah pada berbagai klasifikasi tanah

Organosol Saprik
(*Typic Haplosaprists*)

Latosol Rodik
(*Typic Dystrudepts*)

Lateritik Rodik
(*Typic Plinthudults*)

Podsolik Plintik
(*Plinthic Hapludults*)

Oksisol Haplik
(*Typic Hapludox*)

Podsol Haplik
(*Typic Haplorthods*)

Gambar I.2—Contoh profil tanah pada berbagai klasifikasi tanah (2 dari 3)

Lampiran J
(informatif)
Contoh uraian sifat-sifat morfologi tanah

No. SPT	:	25
Klasifikasi tanah		
- Nasional	:	**Oksisol Eutrik**
- Taksonomi tanah	:	*Rhodic Hapludox*
Bentuk lahan	:	Intrusi volkan
Bahan Induk	:	Serpentinit
Bentuk wilayah/lereng	:	Bergelombang (8 — 15%)
Lereng di situs pengamatan dan posisi	:	8%
Elevasi (GNSS/topografi)	:	30 m dpl
Drainase tanah	:	Baik
Permeabilitas tanah	:	Sedang
Kedalaman tanah	:	100 cm
Kedalaman muka air tanah	:	--
Penggunaan lahan/vegetasi	:	Semak belukar
Lokasi administrasi	:	Desa Tambea, Kecamatan Pomala, Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara
Koordinat		
- Geografi		04° 12’ 08” LS—121° 35’ 22” BT
- UTM (M49)	:	Y: 9535382– X: 343439
Kode dan jenis pengamatan	:	SLK 9/ Profil
Tanggal/bulan/tahun	:	*12/03/2014*

Horizon	Kedalaman (cm)	Uraian
Ap	0—10	Coklat gelap kekuningan (10YR 3.0/4); tekstur liat berdebu; struktur gumpal agak membulat, ukuran sedang, perkembangan lemah; konsistensi gembur (lembap), agak lekat dan agak plastis (basah); pori mikro dan meso sedang, makro sedikit; reaksi sangah masam (pH 4,5); batas horizon jelas, rata.
Bo1	10—45	Agak merah (10R 4.0/4); tekstur liat berdebu; struktur gumpal agak membulat, ukuran sedang, perkembangan cukup; konsistensi gembur (lembap), agak lekat dan agak plastis (basah); pori mikro dan meso sedang, makro sedikit; reaksi tanah masam (pH 4,8); batas horizon jelas, rata.
Bo2	45—83	Merah pudar (10R 3.0/4); tekstur liat berdebu; struktur gumpal agak membulat, ukuran sedang, perkembangan cukup; konsistensi gembur (lembap), agak lekat dan agak plastis (basah); pori mikro dan meso sedang, makro sedikit; reaksi tanah masam (pH 4,5); batas horizon jelas, rata.
Bo3	83—110	Merah gelap (10R 3.0/6); tekstur liat; struktur gumpal agak membulat, ukuran sedang, perkembangan sedang;konsistensi gembur (lembap), lekat dan plastis (basah); pori mikro dan meso sedang, makro sedikit; reaksi tanah sangat masam (pH 4,4); batas horizon jelas, rata.
Bo4	110—120	Merah pudar (10R 3.0/4); tekstur liat; struktur gumpal agak membulat, ukuran sedang, perkembangan cukup; konsistensi lekat dan plastis (basah); reaksi tanah masam (pH 5,0).

Lampiran K
(informatif)
Contoh hasil analisis tanah di laboratorium tentang sifat fisika, kimia, dan mineral

K.1 Hasil analisis sifat fisika dan kimia percontoh tanah

K.1.1 Profil SLK9: Oksisol Eutrik (Typic Eutrudox)

Pewakil	Batas horizon	Pasir	Debu	Liat	Kelas	pH (eks 1:5)		Bahan organik			HCl 25%		Olsen	Bray 1
								W&B	Kjeld					
						H_2O	KCl	C	N	C/N	P_2O_5	K_2O	P_2O_5	P_2O_5
	Cm	…….. % ……..						…. % ….			mg/100g		….. ppm …..	
SLK.09 /I	0—10	8	40	52	SiC	4,5	4,3	1,90	0,19	10	13	10	-	19,5
II	10—45	8	45	47	SiC	4,8	4,4	1,15	0,09	13	10	5	-	9,1
III	45—83	7	45	48	SiC	4,5	4,3	1,46	0,11	13	12	4	-	11,2
IV	83—110	10	24	66	C	4,4	4,0	0,59	0,05	12	11	2	-	9,1

K.1.2 Profil SLK 9 (lanjutan)

Pewakil	Batas horizon	Nilai Tukar Kation (NH_4-Acetat 1N, pH7)								KCl 1N		Kej. Al
		Ca	Mg	K	Na	Jumlah	KTK	KTK Liat	KB *	Al^{3+}	H^{+}	Al
	Cm	…………………….. $cmol_c/kg$ ……………………..							%	$cmol_c/kg$		%
SLK.09/I	0—10	0,66	1,16	0,21	0,16	2,19	4,67	9	47	-	-	
II	10—45	0,34	1,21	0,12	0,11	1,78	3,60	8	49	-	-	
III	45—83	0,31	0,91	0,08	0,11	1,41	3,53	7	40	-	-	
IV	83—110	0,36	0,50	0,04	0,18	1,08	2,23	3	48	-	-	

K.2 Hasil analisis mineral fraksi pasir total

K.2.1 Profil SLK9:

Pro-fil	Lapisan	Opak	Zirkon	Kuarsa keruh	Kuarsa bening	Limonit	SiO_2 organik	Zeolit	Hidrargilit	Lapukan mineral	Fragmen batuan	Gelas vulkanis	Labradorit	Bitownit	Sanidin	Muskovit	Biotit	Hornblende Hijau	Augit	Hiperstin	Olivin	Epidot	Turmalin	Andalusit	Enstatit	Mikroklin	Anorthoklas	Rutil + Anatas
		……………………………………………… ………………………………………………																										%
SL K9	I	76	-	10	8	5	-		sp	-	Sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
	II	74	-	12	9	5	-		sp	sp	Sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	sp	-	-	-
	III	61	-	17	12	3	Sp		2	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
	IV	70	-	15	10	3	Sp		1	sp	sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-

Lampiran L
(informatif)
Kriteria penilaian hasil analisis percontoh tanah

Tabel L.1 - Kriteria penilaian hasil analisis percontoh tanah

Parameter tanah*	Satuan	Sangat rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat tinggi
Carbon (C)	%	<1,0	1,0—2,0	2,1—3,0	3,1—5,0	>5,0
Nitrogen (N)	%	<0,1	0,1—0,2	0,21—0,50	0,51—0,75	>0,75
C/N		<5	5—10	11—15	16—25	>25
P_2O_5 (ekstraksi HCl 25%)	mg/100g	<15	15—20	21—40	41—60	>60
P_2O_5 (Bary 1)	(µg/g)	<10	10—15	16—25	25—35	>35
P_2O_5 (Olsen)	(µg/g)	<10	10—25	26—45	46—60	>60
K_2O (ekstraksi HCl 25%)	mg/100g	<10	10—20	21—40	41—60	>60
K_2O (Morgan)	(µg/g)	<8	8—12	12—21	21—36	>36
KTK tanah	cmol (+)/kg	<5	5—16	17—24	25—40	>40
Susunan kation:						
Kalsium (Ca^{2+})	*cmol (+)/kg*	<2	2—5	6—10	11—20	>20
Magnesium (Mg^{2+})	*cmol (+)/kg*	<0,4	0,4—1,0	1,1—2,0	2,1—8,0	>8,0
Kalium (K^{+})	*cmol (+)/kg*	<0,1	0,1—0,3	0,4—0,5	0,6—1,0	>1,0
Natrium (Na^{+})	*cmol (+)/kg*	<0,1	0,1—0,3	0,4—0,7	0,8—1,0	>1,0
Kejenuhan basa (KB)	%	<20	20— 35	36—60	61—80	>80
Kejenuhan Aluminium	%	<5	5—20	21—30	31—60	>60
Cadangan mineral	%	<5	5—10	11—20	21—40	>40
Salinitas/Daya Hantar Listrik (DHL)	dS/m	<1	1—2	2—3	3—4	>4
Persentase Na tertukarkan (ESP)	%	<2	2—3	4—10	11—15	>15
Reaksi tanah	Sangat masam	Masam	Agak masam	Netral	Agak alkalis	Alkalis
pH tanah (H_2O)	<4,5	4,5—5,5	5,6—6,5	6,6—7,5	7,6—8,5	>8,5

CATATAN Penilaian ini hanya didasarkan pada sifat umum secara empiris

Lampiran M
(informatif)
Penjelasan dan kriteria unsur-unsur satuan tanah

Macam tanah mengacu pada sistem Klasifikasi Tanah Nasional
Kedalaman tanah dibedakan sebagai berikut.

a. Klasifikasi kedalaman tanah mineral

Sangat Dangkal	:	<25
Dangkal	:	(25—50) cm
Sedang	:	(51—75) cm
Dalam	:	(76—100) cm
Sangat dalam	:	>100 cm

b. Klasifikasi ketebalan tanah gambut

Tipis	:	(50-—100) cm
Sedang	:	(101—200) cm
Tebal	:	(201—300) cm
Sangat tebal	:	> 300 cm

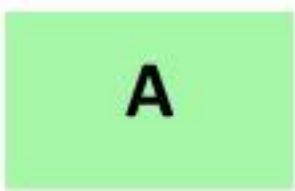
Kelas Drainase mengikuti lampiran F

Kelas tekstur dibedakan menjadi 5 kelas seperti berikut.

Halus	:	liat atau lempung (UGM) (*clay*), liat berdebu (*silty clay*), liat berpasir (sandy clay)
Agak halus	:	lempung berliat (clay loam), lempung liat berdebu (silty clay loam), lempung liat berpasir (sandy clay loam)
Sedang	:	lempung atau geluh (UGM) (loam), debu (silt), lempung berdebu (silt loam)
Agak kasar	:	lempung berpasir (sandy loam)
Kasar	:	pasir (sand), dan pasir berlempung (loamy sand)

Kelas reaksi tanah dibedakan sebagai berikut.

Sangat masam	: pH <4,5
Masam	: pH 4,5—5,5
Agak masam	: pH 5,6—6,5
Netral	: pH 6,6—7,5
Agak alkalis	: pH 7,6—8,5
Alkalis	: pH >8,5

Kelas Kapasitas tukar kation (KTK) tanah dibedakan sebagai berikut.

Sangat rendah	: < 5 cmol(+)/kg
Rendah	: 5—16
Sedang	:17—24
Tinggi	: 25—40
Sangat tinggi	: >40

6. Kelas Kejenuhan basa (KB) dibedakan sebagai berikut.

Sangat rendah	: <20%
Rendah	: 20—35 %
Sedang	: 36—60%
Tinggi	: 61—80%
Sangat tinggi	: >80%

Lampiran N
(normatif)
Pewarnaan pada satuan pemetaan tanah (SPT) dan legenda peta tanah berdasarkan grup bentuk lahan

Tabel N.1—Pewarnaan pada satuan pemetaan tanah (SPT) dan legenda peta tanah berdasarkan grup bentuk lahan

No	Grup Landform	Kode dan/atau notasi	Sim bol	Tinta cetak offset	H S V (255)	Tipe
1.	Aluvial(A)	A	A	Hijau	85 60 255	Poligon
2.	Fluvio marin (B)	B	B	Merah keunguan	210 60 255	Poligon
3.	Eolin (E)	E	E	Orange	30 255 255	Poligon
4.	Marin (M)	M	M	Biru	13090 255	Poligon
5	Gambut (G)	G	G	Ungu	174 70 255	Poligon
6	Karst (K)	K	K	Grey	0 0 165	Poligon
7	Tektonik dan struktural (T)	T	T	Kuning	30 255 255	Poligon
8	Vulkanik (V)	V	V	Coklat	20 175 169	Poligon
9	Aneka (X)	X	X	Merah	0 255 255	Poligon

Lampiran O
(informatif)
Format dan tata letak peta tanah semidetail skala 1:50.000

Format dan tata letak peta tanah semidetail skala 1:50.000 memuat informasi standar peta berikut.

1. Judul petaTanah, skala peta, nomor lembar peta dan edisi, institusi pemeta, tahun penyusunan
2. Petunjuk letak peta
3. Diagram lokasi
4. Keterangan proyeksi, sistem grid, datum horizontal, datum vertikal, satuan tinggi, selang kontur, dan perimeter translasi untuk transformasi koordinat dan datum satelit Doppler (NWL-9D) ke ID-1974Δx , Δy , Δz
5. Logo /Kode Instansi penyelenggara
6. Keterangan isi legenda Peta tanah
7. Keterangan mengenai Ibukota Negara, Ibukota Provinsi, Ibukota/kotamadya, Ibukota kecamatan dan Kota atau kampung lainnya.
8. Keterangan sumber peta/data, nama-nama penyusun peta (dipetakan oleh .....)
9. Petunjuk pembacaan koordinat geografi
10. Petunjuk pembacaan koordinat UTM
11. Gambar pembagian daerah administrasi
12. Keterangan pembagian daerah administrasi
13. Skala Peta
14. Keterangan singkatan dan Kesamaan arti
15. Keterangan mengenai Utara Sebenarnya (US), Utara Grid (UG), Utara Magnetik (UM)
16. Gambar mengenai Utara Sebenarnya (US), Utara Grid (UG), Utara Magnetik (UM)

Lampiran P
(informatif)
Indeks Kekayaan Informasi (IKI)

IKI menunjukan keandalan dan kualitas hasil survei dan pemetaan tanah yang dapat dilihat pada Tabel P.1. Tingkatan atau kelas hasil survei dan pemetaan tanah yang disajikan pada Peta Tanah semidetail skala 1:50.000 berdasarkan IKI disajikan pada Tabel P.2.

Indikator yang digunakan untuk menentukan IKI adalah
a) sumber data yang digunakan untuk menyusun peta,
b) data analisis percontoh tanah di laboratorium, dan
c) data observasi/validasi lapangan

Tabel P.1 — Kriteria parameter Indeks Kekayaan Informasi (IKI)

Parameter	INDEKS KEKAYAAN INFORMASI (IKI)		
	IKI—RENDAH (1)	IKI—SEDANG (2)	IKI—TINGGI (3)
1) Ketersediaan data/ peta pendukung untuk menyusun peta satuan lahan	tidak tersedia peta RBI skala 1:50.000, dan peta geologi, citra satelit pada pada skala atau resolusi yang memadai	tersedia Citra satelite resolusi lebih rendah dari 30m atau lebih rendah, geologi, peta RBI skala 1:50.000, DEM resolusi 30 m	Tersedia Citra satelit resolusi lebih tinggi dari 30m, Peta RBI skala 1:50.000 atau lebih besar, DEM resolusi 30m, Peta Geologi, Peta tanah tinjau, peta tanah semidetail
2) Data pengamatan lapangan terdiri dari data tanah dan lingkungannya (termasuk data tanah warisan)	<15% dari jumlah satuan lahan teramati	(15—50)% dari jumlah satuan lahan teramati	>50% dari jumlah satuan lahan teramati
3) Data analisa lab	<25% dari jumlah macam tanah ada data lab	(25—50)% dari jumlah macam tanah ada data lab	>50% dari jumlah macam tanah ada data lab

Tabel P2. — Penentuan kelas Peta Tanah Semidetail skala 1:50.000 berdasarkan IKI

Parameter Penilaian			Tingkat/ kelas IKI
Ketersediaan data/peta pendukung	**Data pengamatan/validasi lapangan (termasuk data warisan/sec data)**	**Data hasil analisa percontoh tanah di laboratorium**	
Rendah	Rendah	Rendah	Rendah (1)
Sedang	Rendah	Rendah	Rendah (1)
Sedang	Sedang	Sedang	Sedang (2)
Tinggi	Sedang	Rendah	Sedang (2)
Rendah	Rendah	Sedang	Rendah (1)
Sedang	Rendah	Tinggi	Sedang (2)
Tinggi	Sedang	Tinggi	Tinggi (3)
Sedang	Sedang	Tinggi	Sedang (2)
Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi (3)

Bibliografi

[1] Army Map Service.1967. Joint Operations Graphic (JOG). Kumpulan peta-peta JOG dari beberapa tahun penerbitan . Washington DC

[2] Arnold RW., E.Bui., M.G.Cline, H. Eswaran., T.R.Forbes, MC Laker and Van Wambeke.1978. guidelines for Soil Resources Inventory Characterization. New York. Cornell University

[3] Balai Penelitian Tanah. 2004. Petunjuk Teknis Pedoman Pengamatan Tanah. Edisi 1.Puslitbang Tanah dan Agroklimat, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor.117 hal.

[4] Buurman, P. and T. Balsem. 1988. Land Unit Classification for the Reconnaissance Soil Survey of Sumatra. Technical Report No. 2 Version 2.1. Land Resources Evaluation and Planning Proj. Centre for Soil and Agroclimate Research. Bogor.

[5] CSR/FAO. 1983. Reconnaissance Land Resource Survey 1:250.000 Scale. Atlas Format Procedures. Land Resources Evaluation with Emphasis on Outer Island Project. CSR/FAO Indonesia AGOFANS/78/006. Mannual 4 version 1.

[6] Dent, D. and A.Young.1981. Soil Survey and Land Evaluation. George Allen and Unwin, London.

[7] FAO. 2006. Guidelines for Soil Description. Fourth Edition. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. 97 p.

[8] FAO/UNESCO.1977. Soil Map of the World. Rome.

[9] Hardjowigeno, S. 1995. Ilmu Tanah. Akademika Presindo, Jakarta.

[10] Heil, R.J. and S.M.Brych. 1978. An Approach for Consistent Topographic Representation of Varying Terrain. Proceeding of the Digital Terrain Model Symposium pp.397-411. American Society of Photogrammetry, Fall Churh, Virginia.

[11] Ismangun. 1991. Pemanfaatan produksi peta satuan lahan dan tanah dari LREP part-II. Hlm 57-70. Dalam Prosiding Expose Hasil penelitian Proyek Perencanaan dan Evaluasi Sumberdaya Lahan (LREPP Part-II) Sumatera Bagian Utara, Medan, 12-13 Desember 1990.

[12] Landon J.R. 1984. Booker Tropical Soil Manual. Booker Agricultural International Ltd.

[13] Marsoedi Ds., Widagdo, J. Dai, N. Suharta, Darul S.W.P., S. Hardjowigeno, J. Hof, dan E.R. Jordan. 1997. Pedoman Klasifikasi Bentuk lahan. Laporan Teknis No. 5, Versi 3. LREP Project. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Bogor.

[14] Pusat Penelitian Tanah.1983. Jenis dan Macam Tanah di Indonesia. Bogor.

[15] Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. 1994. Panduan Survei Tanah. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Badan Litbang Pertanian. Bogor.

[16] Soekardi, M., N. Suharta, dan S. Ritung. 1989. Macam-macam peta tanah dan kegunaannya. Informasi Penelitian Tanah, Air, Pupuk dan Lahan. Pusat Penelitian Tanah. Bogor.

[17] Soil Survey Division Staff. 1993. Soil Survey Manual. United State Department of Agriculture Handbook No. 18.

[18] Subardja, D. dan S. Ritung, Markus Anda, Sukarman, E. Suryani, dan R.E. Subandiono. 2016. Petunjuk Teknis Klasifikasi Tanah Nasional. Edisi 2/2016. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. 53 halaman

[19] Sukarman dan S. Ritung.2013. Perkembangan dan strategi percepatan pemetaan sumberdaya tanah di Indonesia. Jurnal Sumberdaya Lahan 7(1):1-14.

[20] Sukarman, S. Ritung, M. Anda dan E. Suryani. 2017. Pedoman Pengamatan Tanah di Lapangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian, 136 hal.

[21] Ritung S, K. Nugroho, E. Suryani, C. Tafakresnanto dan Suparto. 2016. Pedoman Klasifikasi Bentuk lahan Indonesia untuk Pemetaan Tanah. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor.

[22] USDA-NRCS. 2012. Field Book for Describing and Sampling Soils.National Soil Survey CenterNatural Resources Conservation Service. U.S. Department of Agriculture, version 3.0.

[23] Van Wambeke, A. and T. Forbes. 1986. Guidelines for Using Soil Taxonomy in The Names of Soil Map Units. Soil Management Support Services. Technical Monograph No. 10.USDA-USA

[24] Wahyunto, Hikmatulah, Erna Suryani, Chendy Tafakresnanto, Sofyan Ritung, Anny Mulyani, Sukarman, Kusumo Nugroho, Yiyi Sulaeman, Suparto, Rudi Eko Subandiono, Teddy Sutriadi dan Dedi Nursyamsi. 2016. Pedoman Survei dan Pemetaan Tanah Tingkat Semi Detail Skala 1:50.000. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta. ISBN:978-602-6759-14-6

[25] Wahyunto, Hikmatulah, Erna Suryani, Chendy Tafakresnanto, Sofyan Ritung, Anny Mulyani, Sukarman, Kusumo Nugroho, Yiyi Sulaeman, Yayan Apriyana, Suciantini, Aris Pramudia, Suparto, Rudi Eko Subandiono, Teddy Sutriadi dan Dedi Nursyamsi. 2016. Pedoman Penilaian Kesesuaian Lahan Untuk Komoditas Pertanian Strategis Tingkat Semi Detail Skala 1:50.000. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta. ISBN:978-602-6759-16-0.

[26] Buku Penginderaan Jauh referensi untuk lampiran A

Informasi pendukung terkait perumus standar

[1] Komite Teknis perumus SNI

Komite Teknis 07-01, Informasi Geografi/Geomatika

[2] Susunan keanggotaan Komite Teknis perumus SNI

Ketua : Yusuf Surachman Djajadihardja
Sekretaris : Suprajaka
Anggota : Henny Lilywati
Amin Widada Lestariya
Djumawan Idik
Albertus Deliar
Adriat Halim
Mohammad Singgih
Dewayany

[3] Konseptor rancangan SNI

Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Kementerian Pertanian

1. Wahyunto
2. Sofyan Ritung
3. Hikmatulah
4. Sukarman
5. D.Subardja
6. Dedi Nursyamsi
7. Wirastuti Widyatmanti (Fakultas Geografi UGM)

[4] Sekretariat pengelola Komite Teknis perumus SNI

Pusat Standardisasi dan Kelembagaan Informasi Geospasial
Badan Infomasi Geospasial